PRZEGLĄD INZYNIERYJNY

4

1958

PRZEGLĄD INŻYNIERYJNY

DWUMIESIĘCZNIK
WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO
WOJSK
INŻYNIERYJNYCH

ZESZYT 4 (60) LIPIEC — SIERPIEŃ 1958

CZASOPISMA WOJSKOWE

Adres redakcji: Warszawa 60 (ul. Rakowiecka 4a), tel. 894-01, 820-31, wewn. 96-89.

Przed 15 rocznicą WP

W numerze 3/58 „Przeglądu Inżynieryjnego" zamieszczono artykuł pt. „Kartki z dziejów 1 Warszawskiej Inżynieryjno-Saperskiej Brygady", który jest krótkim zarysem historycznym pierwszej polskiej jednostki wojsk inżynieryjnych sformowanej na gościnnej ziemi radzieckiej do walki z najeźdźcą hitlerowskim.

W bieżącym numerze naszego „Przeglądu" podajemy szkice historyczne innych większych jednostek wojsk inżynieryjnych, które formowały się w późniejszych okresach częściowo na terenie ZSRR, a częściowo na wyzwolonych już wtedy spod hitlerowskiej okupacji ziemiach polskich.

3 WARSZAWSKA ZMOTORYZOWANA BRYGADA PONTONOWO-MOSTOWA

Jako samodzielny związek organiczny Brygada została sformowana dopiero w październiku 1944 roku. Jednak bataliony, które weszły w skład Brygady sformowały się już o wiele wcześniej i brały udział w walkach z hitlerowcami. Już wiosną 1944 r. w m. Lebiedin na Ukrainie sformowano 6 Zmotoryzowany Batalion Pontonowo-Mostowy, który po przeszkoleniu i zgraniu pododdziałów przerzucono w początkach sierpnia nad Wisłę do rejonu Puław. Tu w dniach od 9 do 11 sierpnia współdziałał on w przeprawianiu wojsk 1 Armii WP na przyczółek magnuszewski, a w dniach od 12 do 15 sierpnia brał udział w budowie mostu kombinowanego pod m. Wielgolas, powszechnie znanego pod mianem „Mostu polskiego". Podczas tych działań batalion ponosi pierwsze straty w ludziach i sprzęcie.

W czasie działań nad Wisłą pod Puławami piękny przykład bezgranicznego oddania ojczyźnie dał podoficer batalionu st. sierżant Rybicki. Patrol pod jego dowództwem wysłany w celu przeprowadzenia rozpoznania miejsca przeprawy przez Wisłę napotkał silną grupę faszystów. Pomimo przeważających sił nieprzyjaciela st. sierż. Rybicki nie zrezygnował z walki, przejął inicjatywę w swoje ręce i osobiście poprowadził swych żołnierzy do ataku. W walce tej został śmiertelnie ranny, lecz nie opuścił swych podwładnych i dalej nimi dowodził. Hitlerowcy nie wytrzymali uderzenia naszych żołnierzy i rzucili się do ucieczki.

Spod Puław batalion zostaje przerzucony do Rembertowa. Stąd jedna z kompanii batalionu wykonała wypad na Saską Kępę w celu dokonania próby sforsowania Wisły dla udzielenia pomocy walczącym powstańcom warszawskim. Próba ta jednak nie powiodła się. Niemcy położyli tak silną zaporę ogniową, że nie dopuścili do zbliżenia się do lustra wody. Działania batalionu ograniczają się później do prowadzenia rozpoznania Wisły i uzupełnienia sprzętu.

W czasie działań 6 batalionu nad Wisłą formują się dalsze bataliony pontonowo-mostowe: 31 batalion — w m. Włodawa, 33 batalion — w rej. Lubartowa, 35 batalion — w rej. Parczewa. Z tych to batalionów rozkazem z dnia 10 października 1944 r. została utworzona 3 Samodzielna Zmotoryzowana Brygada Pontonowo-Mostowa. Dowództwo Brygady objął doświadczony pontonier, oficer radziecki płk Chowratowicz, na szefa sztabu wyznaczono ppłk. Sawwatiejewa, zastępcą dowódcy do spraw politycznych został kpt. Stebelski.

Do czasu ofensywy styczniowej nowo uformowane bataliony Brygady szkolą się, a 6 batalion prowadzi dalsze rozpoznanie Wisły i prace inżynieryjne na Pradze, Pelcowiźnie, Bródnie, Saskiej Kępie, w rejonie mostów Kierbedzia i Poniatowskiego oraz portu Czerniakowskiego.

Zwiadowcy 6 batalionu działali w trudnych warunkach, kiedy artyleria niemiecka z warszawskiego brzegu systematycznie burzyła dom za domem na Pradze. Gdy pewnego razu pocisk trafił w budynek, w którym ukryli się zwiadowcy, czterech z nich zostało zasypanych, lecz z pomocą przyszli im natychmiast żołnierze, ich koledzy z batalionu. Udało im się wydobyć kolegów, choć dwaj z nich szer. Gaweł i szer. Powroźnik zostali ciężko ranni.

Innym razem 6 batalion otrzymuje zadanie wybudowania mostu na Kanale Bródnowskim, który pozostawał jeszcze w rękach niemieckich. 1 i 2 kompania starają się podjechać możliwie jak najbliżej do miejsca budowy, a więc zatrzymują się na cmentarzu bródnowskim, stacjonują tu przez okres trzech dni, tj. do czasu uchwycenia przyczółka na przeciwległym brzegu kanału. Budowa mostu długości 75 m trwa aż 10 godzin, ze względu na niezmiernie ciężkie warunki: zaminowanie terenu i silny ostrzał artylerii niemieckiej. Po wybudowaniu mostu przeprawiają się przez niego wojska radzieckie i rozszerzają przyczółek, a batalion przystępuje do budowy mostu stałego i przygotowania materiałów drzewnych do przyszłego mostu na Wiśle.

Nadchodzi czas ofensywy styczniowej 1945 roku. 6 batalion otrzymał zadanie urządzenia przeprawy przez Wisłę na odcinku Jabłonna-Żerań. 14 stycznia 1945 r. żołnierze piechoty forsują Wisłę po lodzie i zdobywają przyczółek. Natychmiast za nimi kompanie 6 batalionu dokonują wzmocnienia lodu, po którym przeprawiają się posiłki dla walczących. Wzmocniono lód na przestrzeni 480 mb, po którym w dniach 15 i 16 przeprawiła się 2 Warszawska Dywizja Piechoty oraz jednostka artylerii Armii Radzieckiej. Ogółem przeprawiono około 50 tysięcy żołnierzy i 10 tysięcy pojazdów.

Pozostałe bataliony 3 Brygady Pontonowej, tj. 31, 33 i 35, w dniu 16 stycznia przybywają na Pragę i z miejsca przystępują do budowy mostu pontonowego długości 600 m pod obciążenie 16 t u wylotu ul. Ratuszowej.

W nocy z 16 na 17 stycznia, po zlikwidowaniu przeprawy po lodzie, przybywa 6 batalion, który włącza się do budowy. Przy blasku płonącej Warszawy i odgłosach toczących się walk bataliony prowadzą budowę mostu. Nieprzyjaciel nie przeszkadza, ale trzeba walczyć z lodem — łamać go, usuwać i robić miejsce dla pontonów.

Dnia 17 stycznia o godzinie 11.00 przejeżdża pierwszy pojazd po moście zbudowanym z parków DMP i N2P.

23 stycznia następuje wymiana parków pontonowych. Bataliony 6 i 31 zabierają i załadowują swoje parki, czekając dalszych rozkazów. Niebawem nadeszły one i wymarsz na front, na zachód. Bataliony 33 i 35 na zmianę pełnią dyżur na moście w Warszawie aż do dnia 6 lutego, tj. do czasu wybudowania drewnianego mostu wysokowodnego. Po zdemontowaniu mostu pontonowego bataliony przystępują do ochrony mostu drewnianego przed naporem ruszających lodów, a po spływie kry znowu budują most pontonowy. Poza tym bataliony prowadzą oczyszczanie koryta rzeki i lotniska na Okęciu oraz prace wstępne do odbudowy mostów stałych zniszczonych przez Niemców. Bataliony te pozostały w Warszawie przy tych pracach aż do zakończenia wojny i do końca istnienia Brygady.

Podczas gdy dwa wymienione bataliony pracowały nad przywróceniem Warszawie normalnego trybu życia i nad jej odbudową, dwa pozostałe bataliony, tj. 6 i 31 walczyły na froncie. Nadszedł czas ostatniej ofensywy, która rozpoczęła się nad Odrą, a zakończyła zdobyciem Berlina.

Dnia 14 kwietnia 1945 r. 6 batalion buduje przeprawę promową na Odrze, w rejonie Gozdowic, a w dniu 16 kwietnia wspólnie z 31 batalionem — most pontonowy długości 275 m. Przez most ten przeprawiono wojska 3 Armii Radzieckiej, 1 Brygadę Polskiej Kawalerii, cztery pułki artylerii, pułk czołgów lekkich i pułk dział szturmowych.

W dniu 18 kwietnia na rozkaz dowódcy Frontu przeprawę zmanewrowano 20 km w dół rzeki w rejon m. Siekierki. Podczas manewru Niemcy dokonali nalotu dziewięcioma samolotami, ostrzeliwując z wysokości 150 m płynące człony mostowe i obsługę, co zmusiło załogę do zatrzymania się i ukrycia. Po naprawie lub wymianie podziurawionych pontonów dalszy spływ i budowa odbyła się bez przeszkód.

W ciągu kilku dni bataliony bez wytchnienia przechodziły z jednej budowy na drugą, wykonując kilka mniejszych mostów pontonowych i drewnianych. 22 kwietnia nadszedł rozkaz urządzenia przeprawy przez kanał Hohenzollernów w rej. Oranienburga. 6 batalion podjeżdża nocą do rejonu przeprawy, o świcie przeprawia desant piechoty na pontonach i buduje most. Ogień nieprzyjacielski wzmaga się tak, że żołnierze przeprawiających się pododdziałów nie mają odwagi wjechać na most. Dopiero przykład szeregowców Srebrniaka i Sokołowskiego, którzy pierwsi wjechali, działa na innych — walczący otrzymali posiłki.

St. sierż. Szewczyk, poszukujący wraz z kilkoma żołnierzami części zamiennych do samochodów, dowiaduje się o istnieniu obozu koncentracyjnego Sachsenhausen niedaleko Oranienburga. Podjeżdżają tam. Obóz jak wymarły, straży nie ma. Otwierają baraki. Tysiące więźniów różnych narodowości. Nie mogą uwierzyć, że to już wolność i że przynieśli ją polscy żołnierze .

W tym samym czasie 31 batalion buduje podobną przeprawę, również przez kanał, w rejonie Borgsdorf. Pomimo dwukrotnego nalotu samolotów niemieckich most po dwu i pół godzinach zostaje oddany do użytku.

2 maja batalion po zwinięciu przeprawy rusza w dalszą drogę i dostaje się w okrążenie niemieckie. Dowódca batalionu wysyła patrol rozpoznawczy w składzie pięciu ludzi pod dowództwem ppor. Misiura. Patrol wpada w zasadzkę, wywiązuje się walka, w której giną bohatersko ppor. Misiur, st. szer. Sibiga i szer. Marchewa. Pozostali, tj. plut. Kielnar i szer. Kiełsyka, wycofują się. W ciągu nocy okrążenie zostaje zlikwidowane przez piechotę polską i radzieckie oddziały pancerne. Batalion przystępuje do urządzenia przeprawy na odnodze kanału. Ogień nieprzyjacielski jest tak silny, że szef wojsk inżynieryjnych 1 Armii gen. Bordziłowski, nakazuje wstrzymać przeprawę do nocy. Zwiadowcy zauważyli, że komin cywilnego statku niemieckiego stojącego na kanale, podnosi się i dymi wówczas, gdy zaczyna się praca przy budowie promów, a wtedy nieprzyjaciel otwiera ogień artyleryjski. Nocą zwiadowcy pod dowództwem plutonowego Kielnara robią wypad na statek, obezwładniają załogę i zabierają znajdującą się tam radiostację. Zlikwidowanie radiostacji i zgaszenie paleniska umożliwia kontynuowanie przeprawy.

Droga do Berlina otwarta. Jadą oddziały Wojska Polskiego i Armii Radzieckiej, a wśród nich 6 batalion pontonowy. Batalion dociera do Szprewy płynącej przez Berlin. Pod osłoną huraganowego ognia broni rakietowej, ciężkiej artylerii i czołgów Armii Radzieckiej kompanie przystępują

do budowy promów. Niemcy nie pozostają dłużni, padają ranni i zabici. Wśród dymu, ognia i pyłu walących się domów pontonierzy przeprawiają czołgi i działa. Przez most sunie nieprzerwany łańcuch wojsk na „Stadtmitte Berlin", do Reichstagu, gdzie w niedługim czasie załopoce sztandar obwieszczający zwycięstwo i zakończenie wojny.

Po latach niewoli, tułaczki i latach walk, po ostatecznym zwycięstwie, żołnierze mogą wrócić do swych rodzin i bliskich.

Za swój wkład w dzieło rozgromienia hitlerowskiego faszyzmu Brygada otrzymała zaszczytne miano „Warszawskiej", a na jej sztandarze bojowym zabłysły ordery — „Krzyż Grunwaldu III kl. i Czerwonej Gwiazdy".

W okresie pokojowym po rozformowaniu Brygady, jej pododdziały w ramach już innej jednostki prowadzą akcje rozminowania i oczyszczania terenów z porzuconej amunicji i niewypałów, ochraniają mosty, bronią życia i mienia ludności przed klęską żywiołów oraz szkolą i wychowują młodych żołnierzy w oparciu o wspaniałe tradycje bojowe wyrosłe na polu chwały z krwi i potu ich bohaterskich poprzedników.

Opracował kpt. Zugmut GOLEC

4 INŻYNIERYJNO-SAPERSKA BRYGADA

FORMOWANIE I SZKOLENIE BRYGADY

Zgodnie z rozkazem Naczelnego Dowództwa WP nr 08 z dnia 20 sierpnia 1944 r. 1 września 1944 r. rozpoczęło się formowanie Brygady. Dowództwo Brygady objął doświadczony saper — oficer radziecki, płk Aleksander Swadkowski, szefem sztabu został mjr Włodzimierz Rudewicz, a zastępcą dowódcy do spraw politycznych — por. Mikołaj Matwiejewicz.

W początkowym okresie, do czasu przybycia dowódcy, organizacją Brygady kierował mjr Rudewicz przy pomocy kilku oficerów przydzielonych z Armii Radzieckiej oraz oficerów przybyłych z Oficerskiej Szkoły w Riazaniu.

Pierwszy kontyngent ochotników i poborowych w liczbie 490 ludzi otrzymała Brygada w dniu 8 września w m. Czerwony Bór, po czym przeszła do miejsca swego formowania w m. Firlej. Z ludzi tych sformowano dwa samodzielne bataliony saperów — 25 i 28.

Drugie uzupełnienie w liczbie 640 ludzi Brygada otrzymała w dniach 20—21 września. Z ludzi tych utworzono 30 i 32 batalion oraz pododdziały Brygady.

Po zakwaterowaniu i umundurowaniu stanu osobowego przystąpiono do szkolenia.

Okres szkolenia był trudny. Brak było kadry oficerskiej i podoficerskiej, a także pomocy szkoleniowych, sprzętu, placów ćwiczeń itd.

Po krótkim przeszkoleniu w m. Firlej Brygada w dniach od 15 do 25. 10. 1945 r. przechodzi na nowe miejsce postoju do m. Brzozowica Duża. Tam pododdziały batalionu na przemian szkoliły się i urządzały w lesie obóz — budowały ziemianki i budynki gospodarcze. Ogółem zbudowano wówczas 77 rozmaitych ziemianek. Oprócz tych prac bataliony budowały także obóz w Kąkolewnicy dla Oficerskiej Szkoły 2 Armii WP.

Szkolenie prowadzono na podstawie programu opracowanego w myśl wytycznych szefa wojsk inżynieryjnych 2 Armii WP, gen. bryg. Lisowskiego, który w końcu października 1944 r. kontrolował Brygadę. Program szkolenia obejmował następujące przedmioty: szkolenie taktyczno-specjalne, fortyfikację, zapory minowe, szkolenie zwiadowcze, ćwiczenia dywizyjne.

W okresie szkolenia Brygada otrzymywała dalsze uzupełnienia, tak że na dzień 1 stycznia 1945 r. stan jej wynosił: oficerów — 134, podoficerów — 270, szeregowców — 1 076, a więc razem 1 470 żołnierzy.

Poza szkoleniem programowym pododdziały brygady brały udział w różnego rodzaju ćwiczeniach oraz urządziły poligon do ćwiczeń pokazowych, które odbyły się 18 stycznia 1945 r.

Na ćwiczeniach tych obecny był dowódca 2 Armii WP, generał dywizji Karol Świerczewski, który w uznaniu dobrego poziomu wyszkolenia wyraził Brygadzie podziękowanie w rozkazie.

PIERWSZE ZADANIE BOJOWE — ROZMINOWANIE WARSZAWY

Przemarsz z Brzozowicy Dużej do Warszawy był wielkim przeżyciem dla saperów Brygady. Na całej trasie przemarszu witała ich gorąco ludność okolicznych miast i wsi.

Największym jednak przeżyciem dla nich było wkroczenie do Warszawy. Gdy ujrzeli bohaterską stolicę w gruzach, gdy nie mogli rozpoznać jej ulic, a w Brygadzie byli także warszawianie, płakali i całowali ziemię zroszoną krwią bohaterskich dzieci Warszawy. Jak żywy staje mi przed oczyma ppor. Kazimierza Rura, który poprzysiągł wówczas pomścić swoje miasto.

Do Warszawy Brygada przybyła dnia 1 lutego 1945 r. Po krótkim odpoczynku natychmiast przystąpiono do wykonywania zadania bojowego — rozminowywania.

Niemcy wycofując się z Warszawy pozostawili w niej dużo różnego rodzaju min, pocisków artyleryjskich, bomb lotniczych oraz materiału wybuchowego. Zadaniem Brygady było rozminowanie ulic, budynków, wałów nadwiślańskich oraz zniszczenie zwalonych przęseł mostów Poniatowskiego, Średnicowego, Kierbedzia, a ponadto ochranianie istniejących mostów na Wiśle — w Puławach i w Warszawie (wysokowodny), a także na Wieprzu koło Kośmina.

W okresie od 1 do 22 lutego saperzy Brygady sprawdzili 14 ważnych obiektów, 1 485 budynków, rozminowali 53 km dróg i ulic, zdjęli 5 861 różnego rodzaju min, pocisków i bomb lotniczych, sprawdzili 24 km sieci kanalizacyjnej, rozminowali 36 km wałów nadwiślańskich.

Pierwsze zadanie bojowe zostało wykonane, choć nie obeszło się bez ofiar. W czasie rozminowywania podejść do zburzonych mostów oraz w czasie rozminowywania ulic i budynków zginęło od min kilkunastu saperów.

W tym czasie wojska radzieckie oraz 1 Armii WP gromiąc wroga zdobyły Wał Pomorski — ważną linię umocnienia niemieckiego — wyszły na Bałtyk i zbliżyły się do Odry.

2 Armia WP, która wspólnie z 1 Armią WP i Armią Radziecką miała uderzyć na Berlin i zdobyć go, także ściągnęła swe siły do rejonu Gorzowa Wielkopolskiego. W tej sytuacji 4 Brygadzie przypadło w udziale zadanie zabezpieczania marszu jednostkom 2 Armii. Dla wykonania tego zada-

nia w dniu 22 lutego wymaszerowały z Warszawy po różnych trasach bataliony Brygady.

Po kilkunastodniowym marszu w dniu 9 marca wszystkie bataliony Brygady osiągnęły m. Gardzko (5 km na wsch. od m. Strzelce Krajeńskie). Tu Brygada buduje SD dla dowódcy armii oraz most na Noteci.

W związku ze zmianą sytuacji na froncie 2 Armia WP przechodzi z dyspozycji dowódcy 1 Białoruskiego Frontu do dyspozycji dowódcy 1 Ukraińskiego Frontu. Powoduje to przetranslokowanie 4 Brygady na nowe miejsce postoju. Dnia 20 marca Brygada wymaszerowuje więc z m. Gardzko do m. Siedlec (12 km na płn od Wrocławia), dokąd przybywa 28 marca. Jest to strefa działania 1 Ukraińskiego Frontu.

Sytuacja na tym odcinku frontu była następująca. Część jednostek Armii Radzieckiej oblegała silnie umocniony rejon m. Wrocław, a część gromiąc wroga osiągnęła Nysę Łużycką.

2 Armia WP miała zluzować jednostki Armii Radzieckiej i zdobyć m. Wrocław. 4 Brygada otrzymała zadanie przygotowania elementów mostowych, wykonania łodzi SDŁ oraz zbudowania SD dla dowódcy armii. W związku jednak ze zmianą sytuacji 2 Armia WP otrzymuje inne zadanie — marsz do rejonu Jagodzin w celu przygotowania sforsowania Nysy Łużyckiej, a następnie zdobycia Budziszyna i wyjścia nad Łabę. Wobec nowej sytuacji 4 Brygada wymaszerowuje 4 kwietnia z m. Siedlec w rejon Nysy Łużyckiej do miejscowości: Jagodzin, Ruszów, Węgliniec, Lipa Łużycka, w których znajdowały się tartaki, z zadaniem wykonania łodzi SDŁ, zbudowania SD dla dowódcy Armii, przygotowania elementów mostu pod obciążenie 60 t oraz przygotowania marszrut „Łaba“ i „Nysa“ do przejścia 1 Korpusu Pancernego.

Po przybyciu w rejon Nysy Brygada w ciągu okresu od 8 do 16 kwietnia wykonała 245 łodzi SDŁ, elementy mostu pod obciążenie 60 t, SD dla dowódcy armii oraz wiele wiech, wskaźników i małych mostków.

OKRES WALKI

W dniu 16 kwietnia 1945 r. o godz. 6.00 po silnym artyleryjskim przygotowaniu rozpoczęło się natarcie jednostek 2 Armii. Bataliony Brygady zabezpieczały natarcie jednostek 2 Armii WP. 25 batalion zabezpieczał 8 DP, 30 batalion — 9 DP, a 28 i 32 zabezpieczały wprowadzenie w wyłom 1 Korpusu Pancernego. W tym celu wykonano szereg przejść w polach minowych, zbudowano 4 mosty na rzece Nysa i dwa na jej kanale, a także wytyczono i urządzono marszruty dla umożliwienia przejścia czołgom.

W pierwszym dniu natarcia lotnictwo nieprzyjaciela nie przejawiało działalności, co sprzyjało wykonaniu przez Brygadę wyznaczonych jej zadań. Mimo to straty Brygady w tym dniu wyniosły: rannych — 1 oficer i 3 saperów, zabitych — 2 saperów.

Po sforsowaniu Nysy wojska nasze parły na zachód.

W dniach 17 i 18 kwietnia bataliony Brygady w dalszym ciągu zabezpieczały natarcie jednostek 2 Armii, wykonując szereg zadań. Zbudowano wówczas 4 mosty na kanale Neu Graben oraz 2 na rzece Weisser Scheps, a poza tym rozminowano szereg odcinków dróg.

Po przepuszczeniu 1 Korpusu Pancernego w wyłom 28 batalion przechodzi 18 kwietnia do dyspozycji dowódcy 5 DP, natomiast pozostałe bataliony Brygady osiągają w tym samym czasie m. Niesky z zadaniem sprawdzenia dróg na kierunku dalszego natarcia oraz pełnienia służby

porządkowo-ochronnej na zbudowanych poprzednio mostach w m. Werkirch.

Armia niemiecka idąca z południa na odsiecz Berlinowi natknęła się 19 kwietnia na 2 Armię WP. Brygada otrzymała wówczas zadanie zaminowania mostów na kanale Neu Graben i rzekach Weisser Scheps i Nysa Łużycka. Zadanie to wykonał 32 batalion Brygady.

W czasie minowania mostów i podejść do m. Werkirch 3 kompania 32 batalionu została zaatakowana i ostrzelana przez nieprzyjaciela. W wyniku walki saperzy odparli nieprzyjaciela. 3 kompania poniosła jednak straty — polegli wówczas saperzy Władysław Lis i Henryk Poszite, a ranieni zostali st. saper Adam Szreniawski i Mieczysław Altman oraz saper Zygmunt Zabiernik.

W okresie od 20 kwietnia do 7 maja 2 Armia WP prowadziła ciężkie walki. W tym czasie jednostki jej znalazły się w okrążeniu. Tyły armii, znajdujące się w m. Ruszów, były od niej odcięte przez nieprzyjaciela. Prowadzono zacięte boje w rejonie Budziszyna i Kamenz w celu wyjścia z okrążenia. Brygada w tym okresie zdała wielki egzamin bojowy zabezpieczając obronę 2 Armii w miejscowościach Budziszyn, Wendisch-Baselitz, Königswartha, Wartha. Oddziały Brygady stoczyły z nieprzyjacielem szereg walk.

Na przykład 25 batalion Brygady otrzymał od dowódcy armii zadanie zdobycia m. Köhln, zaminowania podejść i — jako OZap — odparcia czołgów nieprzyjaciela. Zadanie batalion wykonał, lecz i tu nie obeszło się bez ofiar. W czasie tych walk zginął śmiercią bohatera ppor. Kazimierz Rura, zabici zostali sierż. Goldhard, kpr. Tarnowski, a ranieni — ppor. Józef Petelczyc i chor. Pacijewski.

Także 30 batalion znalazł się w krytycznym położeniu pod m. Kuknau. Chcąc wyjść z okrążenia musiał stoczyć bitwę, w czasie której poniósł poważne straty w ludziach oraz stracił prawie cały tabor.

W czasie okrążenia 2 Armii Brygada nie szczędząc sił niszczyła składy amunicji pozostawionej przez nieprzyjaciela, minowała mosty, stacje kolejowe, drogi, podejścia do miejscowości, zakładała pola minowe, budowała zawały, zasieki, budowała stanowiska dowodzenia dla dowódców dywizji, kompanie batalionów działając jako OZap wykonywały niejednokrotnie kontrataki. Wszystko to przyniosło chwałę Brygadzie, wzbogaciło tradycje bojowe Wojska Polskiego.

W dniu 7 maja o godzinie 6.00 rozpoczęła się bez przygotowania artyleryjskiego druga ofensywa 2 Armii.

Nieprzyjaciel wycofując się pod silnym uderzeniem na południe, w stronę granicy czeskiej, niszczy mosty, wykonuje zawały leśne oraz minuje drogi i ciaśniny. Na karku siedzą mu jednak ciągle jednostki 2 Armii. Brygada przejawia w dalszym ciągu ożywioną działalność, sprawdza marszruty, odbudowuje albo buduje mosty, pododdziały jej walczą jako OZapy.

W dniu 9 maja 1945 r. podano przez radio oficjalną wiadomość o zakończeniu drugiej wojny światowej, o podpisaniu aktu kapitulacji III Rzeszy.

Upragnione zwycięstwo nad faszyzmem nie oznacza jednak zakończenia działań bojowych. Ponieważ nie wszystkie oddziały niemieckie złożyły broń w ustalonym terminie, jednostki 2 Armii walczyły w dalszym ciągu gromiąc nieprzyjaciela wspólnie z Armią Radziecką i biorąc udział w wyzwalaniu terytorium bratniej Czechosłowacji.

W połowie maja po zakończeniu działań bojowych Brygada zześrodkowuje się w czeskim miasteczku Oldrzychów, gdzie po jednodniowym odpoczynku otrzymuje rozkaz powrotu do kraju.

POWRÓT DO KRAJU I CAŁKOWITE ROZMINOWANIE TERYTORIUM POLSKI

Niemcy faszystowskie zostały pokonane, dzięki czemu większość jednostek różnych rodzajów broni powróciła do kraju do wyznaczonych garnizonów.

Wiele jednak jednostek musiało jeszcze walczyć o zapewnienie spokoju i bezpieczeństwa obywatelom z różnego rodzaju bandami lub przy rozminowywaniu terenów, zakładów przemysłowych, dróg, kopalń, lasów, osiedli itd. Wykonanie tych ostatnich zadań przypadło w udziale oddziałom wojsk inżynieryjnych, które mimo ponoszonych strat wypełniały je z honorem. Saper w dalszym ciągu walczył.

Z Oldrzychowa Brygada wymaszerowała do Zbytowa, gdzie przybywa w dniu 20 maja. Trasa marszu wynosiła 310 km.

Po trzydniowym odpoczynku Brygada wymaszerowała ze Zbytowa do Częstochowy, gdzie przybywa dnia 26 maja. W czasie przemarszu przez ulice Częstochowy saperzy spotykają się z serdecznym przyjęciem przez ludność miasta, która nie szczędziła frontowcom kwiatów i podarunków.

Po krótkim odpoczynku Brygada wymaszerowuje 27 maja z Częstochowy i dnia 31 maja przybywa do m. Busko-Zdrój, aby po odpowiednim przygotowaniu się wziąć udział w całkowitym rozminowaniu terenów Polski.

4 Brygadzie przypadło do rozminowania terytorium południowej Polski w granicach: z północy — prawy brzeg rzeki Wisły, od Opatowice do ujścia rzeki Wisłoka; ze wschodu — Podleszany, Radomyśl Wielki, Przecław, Ocieka, Ropczyce, Wiśniewa, Dobrzechów, Jabłonnica Polska, Jaśliska; z południa — granica państwowa z Czechosłowacją do m. Izba; z zachodu — rzeki Biała i Dunajec.

W związku z tym Brygada przeszła z m. Busko-Zdrój na tereny rozminowania, a mianowicie: sztab Brygady do m. Tarnów, 25 batalion do m. Dukla, 28 batalion do m. Potok, 30 batalion do m. Pilzno i 32 batalion do m. Żdżary.

Po przybyciu do nowych miejsc postoju oddziały Brygady przystąpiły do przeprowadzania rozpoznania i rozminowania swych rejonów.

Rejony te były silnie zaminowane tak przez wojska niemieckie, jak i radzieckie.

Pola minowe w wielu wypadkach były piętrowe — jedną warstwę pól założono latem, drugą — zimą; porośnięte były wysoką trawą i krzakami. Składały się te pola zarówno z min zwykłych, jak i min-niespodzianek, które spotykano wszędzie: w lasach, w zabudowaniach, na drogach, w miejscach, w których najmniej się ich można było spodziewać. Rozminowanie takich pól minowych i wyszukiwanie pojedynczych min w zaminowanych obiektach było niezwykle trudne. W pierwszym okresie prac nad rozminowaniem terenów ginęło od min wielu saperów, szczególnie z 32 batalionu, w późniejszym notowano jednak już w Brygadzie coraz rzadsze tego rodzaju wypadki.

Dla uniknięcia strat stosowano różne sposoby przeprowadzania rozminowania. Używano na przykład do tego celu łopat z długimi trzonkami, walców do trałowania min, tarcz ochronnych i innego sprzętu wykonanego niejednokrotnie w oparciu o samorodne pomysły racjonalizatorskie sape-

rów i we własnym zakresie Brygady. Stosowano także różne metody sprzyjające odprężeniu nerwowemu saperów, jak: należycie zorganizowany odpoczynek, różne gry i zabawy, organizowano filmy. Tego rodzaju metody przynosiły saperom odprężenie psychiczne, umożliwiały im pozbycie się złego nastroju, co wraz z ciągle wzbogacanym doświadczeniem przyczyniało się do wzmożenia ostrożności przy kontynuowaniu rozminowania i do osiągania dobrych wyników w tej ciężkiej i niebezpiecznej pracy.

W okresie rozminowania Brygada miała poważne trudności z zaopatrzeniem w żywność, umundurowanie oraz paliwo. Tereny rozminowywane przez Brygadę były zniszczone działaniami wojennymi, ludność biedna, tak że żywność trzeba było sprowadzać z odległych rejonów Polski. Nie przeszkodziło to jednak należytemu wykonywaniu zadań przez Brygadę.

23 czerwca 1945 r. Brygadę wizytował szef wojsk inżynieryjnych WP, generał Lisowski, który podsumował osiągnięcia Brygady i wskazał na jej niedociągnięcia. Przede wszystkim wytknął on zbyt wielkie straty w ludziach i podał środki mające zapobiec temu w przyszłości. W tym celu odbywały się też odprawy i konferencje, na których dzielono się doświadczeniami w rozminowywaniu. Troska o zmniejszenie wypadków była naczelną myślą dowództwa. Przedsiębrano różne sposoby i środki, które w rezultacie przyniosły Brygadzie zadowalające wyniki w rozminowywaniu.

Brygada rozminowywała południowe tereny Polski do połowy września 1945 r.

W tym czasie wysłano kompanię z 32 batalionu do m. Koźle w celu rozminowania portu na Odrze.

W połowie września Brygada otrzymuje nowe zadanie — rozminowania zachodnich rejonów Polski, a mianowicie okolic m. Jawor, Lewin Brzeski, Strzelin i Sobotki.

W związku z tym Brygada wymaszerowała z okolic Tarnowa i po przybyciu na nowe miejsca rozpoczyna dalsze prace nad rozminowaniem.

Na zachodnich terenach Polski rozminowanie trwało do drugiej połowy listopada 1945 roku. Potem brygadę przeniesiono do Poznania, gdzie w grudniu nastąpiła jej reorganizacja. Powstała z niej jednostka inżynieryjna, która do dzisiejszego dnia kultywuje chlubne tradycje bojowe Brygady, szkoli się, bierze udział w akcjach przeciwpowodziowych, niesie pomoc społeczeństwu w wypadkach klęsk żywiołowych, zwiększa swą gotowość bojową — stoi na straży budownictwa socjalizmu w naszym kraju, jego niepodległości i suwerenności, na straży pokoju.

Warto jeszcze na zakończenie podsumować kilka suchych liczb świadczących o wysiłku saperów Brygady i ich poświęceniu.

W okresie rozminowywania terenów Polski do czerwca 1945 r. zdjęli oni i zniszczyli następujące ilości min i amunicji: 399 479 min przeciwpiechotnych, 191 890 min przeciwczołgowych, 651 bomb lotniczych, 71 471 pocisków artyleryjskich, 15 155 min moździerzowych, 3 680 granatów ręcznych, 323 min fugasów, 228 pancerfaustów, a od lipca do połowy listopada 1945 r. ogólna ilość zdjętych min i zniszczonej amunicji wyniosła 1 945 120 sztuk.

Za tymi suchymi danymi statystycznymi kryje się bohaterstwo saperów, ich oddanie w walce z faszyzmem dla nowej powstającej Polski Ludowej. Krwią swoją i życiem zapłacili oni za wolność i niepodległość Polski, za umożliwienie pokojowej pracy na rozminowanych terenach. W okresie rozminowywania terenów Polski poległo: 11 oficerów, 22 podoficerów i 34 szeregowców, a ranionych zostało: 8 oficerów, 18 podoficerów, 31 szeregowców.

Za wybitne zasługi w czasie działań bojowych oraz za rozminowanie przyznano odznaczenia wielu oficerom, podoficerom i szeregowcom: 26 Krzyżów Grunwaldu III klasy, 3 Krzyże Virituti Militari V klasy, 1 Order Wojny Ojczyźnianej II stopnia, 136 Krzyżów Walecznych, 20 Brązowych Krzyżów Zasługi, 94 Srebrne Medale Zasłużonym Na Polu Chwały, 218 Brązowych Medali Zasłużonym Na Polu Chwały.

4 Inżynieryjno-Saperskiej Brygadzie przyznano Krzyż Grunwaldu III klasy i Order Aleksandra Newskiego. Otrzymała ona także nazwę „Łużyckiej" — 4 Łużycka Inżynieryjno-Saperska Brygada.

Opracował ppłk Józef PETELCZYC

POR. ZBIGNIEW MATEJCZUK

METODYKA SZKOLENIA KOMPANII W BUDOWIE MOSTU 22—80

Na temat metod szkolenia wiele mówi się i pisze. Każdego młodego dowódcę starsi oficerowie niejednokrotnie pouczają, że wybór właściwej metody szkolenia ma decydujący wpływ na opanowanie procesu szkolenia przez żołnierzy. Do wielu tematów i przedmiotów powstał szeroki wachlarz metod nauczania. Jednakże w odniesieniu do budowy mostów składanych, decydujący wpływ na szkolenie i wykonywanie zadań ma wybór odpowiedniej metody szkolenia dużego zespołu, mniej zaś pojedynczego żołnierza czy drużyny. Przy budowie żelaznych mostów składanych wybór właściwej metody szkolenia nie pojedynczego żołnierza, lecz całej kompanii ma ogromny wpływ na:

a) stan techniczny mostu;
b) czas budowy obiektu;
c) bezpieczeństwo pracy;
d) stopień zmęczenia fizycznego.

Najmniejszym pododdziałem zdolnym do budowy żelaznych mostów składanych jest kompania i całe szkolenie począwszy od pojedynczego żołnierza aż do pododdziału powinno iść w kierunku zabezpieczenia zdolności wykonywania pracy przez całą kompanię.

Wybór właściwej metody szkolenia zależy od wielu czynników. Czynnikami tymi są:

a) poziom intelektualny żołnierzy;
b) sprawność i wyrobienie fizyczne;
c) cel nauczania (w naszym przypadku zespołowe opanowanie tematu przez dowódców i żołnierzy);
d) dążenie do nauczenia tak, aby nabyte wiadomości były bezbłędnie stosowane w praktyce.

Dochodzą tu jeszcze takie czynniki, jak warunki atmosferyczne, pora dnia i materiałowe zabezpieczenie zajęć, lecz czynniki te są przejściowe i w naszym przypadku przy wyborze właściwej metody szkolenia kompanii w budowie mostów składanych nie powinny być brane pod uwagę. W swojej praktyce szkolenia kompanii, cały cykl szkolenia podzieliłem na trzy fazy odpowiadające pewnej specyfice w doborze metod szkolenia.

OKRES PIERWSZY

Szkolenie pojedynczego żołnierza rozpoczynałem od zapoznania z poszczególnymi elementami mostu 22-80, z ich przeznaczeniem oraz ze środkami bezpieczeństwa pracy. Szczególny nacisk kładłem na znajomość

ciężarów i poszczególnych elementów przez każdego szkolonego, gdyż należy pamiętać, że mamy do czynienia z elementami stalowymi. Każdy element, nawet o małych rozmiarach, dużo waży, a nieznajomość ciężarów elementów ma poważny wpływ na przestrzeganie środków bezpieczeństwa pracy.

Nauka przestrzegania środków bezpieczeństwa pracy stanowi drugi ważny element w szkoleniu pojedynczego szeregowca. Właśnie tutaj dowódca powinien zastanowić się nad wyborem metody szkolenia uzależniając ją od poziomu intelektualnego i fizycznego żołnierzy.

Niejednokrotnie należy sięgać tu nawet do takich środków, jak kilkakrotne przenoszenie poszczególnych elementów po to, aby wyrobić sprawność w jednolitym i właściwym wykonywaniu danej pracy przez cały zespół, jak też aby wyrabiać sprawność fizyczną i uodporniać na zmęczenie.

Od początku szkolenia przedmiotu mostów składanych dowódca powinien zaniechać prowadzenia wykładów teoretycznych, natomiast z miejsca powinien przystąpić do nauki poznawania sprzętu na normalnych elementach mostu 22-80.

DRUGI OKRES SZKOLENIA ZESPOŁÓW

W okresie tym, przy wyborze metody szkolenia, trzeba zwrócić uwagę na warunki fizyczne żołnierzy, aby zespoły do przenoszenia i montażu elementów dobrać mniej więcej równe wzrostem, lub nie włączać do zespołów żołnierzy wyjątkowo słabych fizycznie; może to mieć poważny wpływ na tempo pracy i samopoczucie pracującego zespołu, w którym powstaje niezadowolenie, że któryś z żołnierzy nie może fizycznie nadążyć w pracy.

W okresie tym przed dowódcami zespołów, którymi zawsze są podoficerowie powinien jasno stanąć cel szkolenia kompanii. Duży nacisk trzeba położyć na solidarną odpowiedzialność wszystkich żołnierzy zespołu nie tylko za wykonanie zadania, lecz przede wszystkim na wyrobienie poczucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo kolegów przy pracy. Trzeba wpoić żołnierzom świadomość, że najmniejsze ociąganie się w pracy jednego z członków w zespole może narazić nie tylko kolegów, ale i jego samego na nieszczęśliwy wypadek. Trzeba też zwrócić baczną uwagę na podoficerów, na ich przygotowanie się do zajęć. Oni przede wszystkim powinni zdawać sobie jasno sprawę z celu szkolenia zespołów oraz powinni dążyć do opanowania w sposób idealny przenoszenie, ładowanie i montaż pojedynczych elementów, nie zaniedbując jednocześnie znajomości danych taktyczno-technicznych sprzętu. W tym celu należy systematycznie prowadzić zajęcia instruktorsko-metodyczne, które powinny iść w kierunku opanowania dowodzenia zespołem, ze szczególnym zwróceniem uwagi na przepisy bezpieczeństwa pracy. Zajęcia te powinien prowadzić osobiście dowódca kompanii, przy maksymalnej wymagalności w odniesieniu do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa przy pracy, umiejętności dowodzenia i szybkiego tempa pracy w zespołach. Należy przy tym stwarzać odpowiednie sytuacje, które wynikają w czasie montażu mostu, w celu wyrobienia u podoficerów zdolności do szybkiego pobierania decyzji w chwilach trudnych i wyjątkowo niebezpiecznych. Dla szkolenia zespołów celowe jest także zbudowanie odcinka mostu, na którym zespoły będą ćwiczyły montaż pojedynczych elementów, z tym że wszyscy żołnierze kompanii powinni nabyć przedtem umiejętność budowy placu montażowego oraz dziobu montażowego. Szczególnie ważne jest wzorowe wyko-

nanie przez zespół placu montażowego, ponieważ od ustawienia płyt podłożyskowych w poziomie oraz prostopadle i równolegle do osi mostu, zależy tempo budowy oraz wykonanie techniczne. Niekiedy przez niedopilnowanie wyżej wspomnianych wymagań występują takie trudności, że nie można wykonać zadania. Przy szkoleniu zespołów wysiłki dowódcy powinny być skoncentrowane w dążeniu do nauczenia żołnierzy tak, aby nabyte wiadomości były bezbłędnie stosowane w praktyce. Chodzi mi o to, że w budowie mostu z parku 22-80 zachodzi konieczność przestrzegania kolejności montażu poszczególnych elementów. Jeśli tej kolejności nie przestrzega się, to wykonanie techniczne mostu jest złe, praca zostaje poważnie opóźniona i powstają trudności w montażu dalszych elementów mostu. Ponieważ czynności te wykonuje się prawie jednocześnie trzeba wyrobić u żołnierzy odpowiedzialność za stan techniczny, a ruchy ich doprowadzić do automatyzacji. Walka o dobre wykonanie techniczne i o czas rozpoczyna się od chwili rozpoczęcia budowy placu montażowego i powinna cechować cały stan osobowy kompanii. Żołnierz powinien uważać, aby wskutek pośpiechu przy pracy nie zapominać, że kolejność jego czynności jest związana z pracą kolegów. Jeżeli na przykład wskutek pośpiechu lub nieuwagi tężniki prętowe zostaną założone i skręcone przed założeniem innych elementów konstrukcji, istnieje kompletna niemożliwość założenia zastrzałów, tężników ścian i przepon z numerami. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie właściwej kolejności montażu elementów mostu. Kolejność ta przedstawia się następująco. Po zamontowaniu krat i założeniu belek poprzecznych należy w pierwszej kolejności założyć przepony z numerami oraz zastrzały. Następnie dopiero mogą być zakładane i skręcane tężniki prętowe i tężniki ścian.

Po opanowaniu znajomości elementów, przepisów bezpieczeństwa pracy i montażu pojedynczych elementów mostu 22-80 w zespołach przystępujemy do ostatniego okresu, tj. szkolenia kompanii w celu zgrania zespołów przy budowie mostu.

Pierwszą budowę należy prowadzić metodą instrukcyjną, tzn., że z chwilą zauważenia opóźnienia w pracy, złego technicznego wykonania lub nieprzestrzegania środków bezpieczeństwa pracy, natychmiast przerwać pracę i zauważone niedociągnięcia omawiać. Ważne tu jest współdziałanie z dowódcami plutonów, którzy powinni otrzymać szczegółowy instruktarz do zajęć, zapoznać z organizacją pracy. Dowódcy plutonów powinni meldować o każdym zauważonym uchybieniu lub niedociągnięciu w budowie.

Do warunków właściwego wykonania zadania należy dobra organizacja pracy. Pozwolę sobie na podanie przykładowej organizacji pracy wypróbowanej w wielu budowach. Pomijam tu okres prac przygotowawczych, jak budowa przyczółków, placu montażowego, dziobu montażowego i wyposażenie podpór w rolki. Prace te wykonuje kompania plutonami według zadań postawionych przez dowódcę kompanii. W tym czasie dowódca kompanii największą uwagę powinien zwrócić na budowę placu montażowego.

Zajmę się tylko organizacją pracy przy samym montażu mostu. Do wykonania tego potrzebny jest pododdział w składzie: 5 oficerów, 14 podoficerów, 120 szeregowców.

O r g a n i z a c j a   p r a c y:

— kierownik ćwiczeń — oficer;
— montaż prawego pasa — kieruje oficer;
— montaż lewego pasa — kieruje oficer;

— odpowiedzialny za przestrzeganie bezpieczeństwa pracy — oficer;
— stawianie i montaż krat — 4 podoficerów, 48 szeregowców;
— wbijanie bolców — 4 szeregowców;
— donoszenie krat na warsztaty — 4 podoficerów, 24 szeregowców;
— skręcanie krat — 4 szeregowców;
— donoszenie belek poprzecznych — 2 podoficerów, 12 szeregowców;
— przykręcanie zacisków belek poprzecznych — 2 szeregowców;
— zakładanie belek podłużnych — 2 podoficerów, 8 szeregowców;
— zakładanie tężników prętowych — 4 szer.
— zakładanie tężników ścian — 4 szer.
— zakładanie zastrzałów — 2 podoficerów 4 szer.
— zakładanie przepon z numerami — 4 szer.
— zakładanie chodników — 2 szer.

Organizacja ta nie jest szablonem, z tym że trzeba zwrócić uwagę na najbardziej pracochłonne czynności, tj. przykręcanie tężeń, przepon, zastrzałów i właśnie w te miejsca dać większą ilość ludzi. Wróćmy jednak do procesu szkolenia. Aby osiągnąć postawiony cel — zespołowe opanowanie tematu, należy prowadzić następne montaże mostu na czas, usuwając w kolejnych budowach zauważone braki i niedociągnięcia w składaniu mostu, w technicznym wykonaniu i w przestrzeganiu przepisów bezpieczeństwa pracy. Nie można pozwolić, aby żołnierze pracowali zawsze w tym samym zespole. Muszą oni poznać wszystkie czynności związane z montażem mostu w różnych zespołach, dlatego też trzeba zespoły przy pracy zmieniać.

Na zakończenie chciałem jeszcze raz zwrócić uwagę, że poruszone przeze mnie metody można stosować także w innych pracach mostowych i że wybór właściwej metody szkolenia ma decydujący wpływ na opanowanie tematu.

KPT. ZENON MARZEC

OPRACOWANIE DANYCH Z ROZPOZNANIA DO BUDOWY MOSTÓW

W niniejszym artykule chcę podzielić się uzyskanymi w toku programowego szkolenia doświadczeniami odnośnie przygotowania danych z rozpoznania do budowy mostów. Z dotychczasowej praktyki wynika, że niektórzy dowódcy inżynieryjnych patroli rozpoznawczych, chcąc uprościć sobie opracowanie dokumentacji, czasami stosują niewłaściwe wzory wskutek czego nie odpowiadają one konkretnym potrzebom.

Mając na uwadze powyższe niedociągnięcia, chciałbym przedstawić swój punkt widzenia na te zagadnienia. W niniejszym artykule przedstawię czytelnikom „Przeglądu Inżynieryjnego", jak według mego zdania powinna być prawidłowo opracowana dokumentacja z rozpoznania miejsca pod budowę mostów, sposoby pomiarów szerokości i głębokości rzeki metodą bezpośrednią, jak również stosowany do tego sprzęt, oraz rolę dowódcy samodzielnego inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego.

Aby artykuł ten mógł służyć dowódcy plutonu jako pomoc w czasie szkolenia, postaram się poszczególne wzory dokumentów omówić szczegółowo. Chciałbym przy tym podkreślić, że omawiane zagadnienia stanowią jeden z przykładów starannego przygotowania się dowódcy patrolu do wykonania zadania i nie mogą być formą jedynie obowiązującą.

Omawiane przeze mnie zagadnienia były szeroko stosowane w praktyce szkoleniowej naszej jednostki z pomyślnym wynikiem.

Z praktyki wiemy, że jednym z zasadniczych wymogów rozpoznania inżynieryjnego jest dokładność i terminowość dostarczenia danych. Nawet najlepiej opracowane dane z rozpoznania, lecz dostarczone z opóźnieniem, w wielu wypadkach mogą nie mieć już żadnej wartości. Stąd też wypływa wniosek, że każde rozpoznanie musi być dokładnie przygotowane.

Częściowym przygotowaniem do wykonania zadania są wzory dokumentacji rozpoznawczej, które można wykonać już w okresie przygotowawczym, bezpośrednio po otrzymaniu zadania. Prace te będą polegały na przygotowaniu odpowiednich blankietów ze wszystkimi danymi stałymi, które nie ulegną zmianie podczas bezpośrednich pomiarów. Postaram się omówić je przy poszczególnych wzorach dokumentów.

A. ROZPOZNANIE REJONU BUDOWY MOSTU PONTONOWEGO

1. Meldunek z inżynieryjnego rozpoznania punktu przeprawowego

Meldunek jest podstawowym dokumentem inżynieryjnego rozpoznania, pozostałe dwa dokumenty są załącznikami do meldunku. Sam

meldunek jest dokumentem pół stałym, gdyż lewa jego część jest stała (pytania); dlatego też przed rozpoznaniem należy przygotować sobie blankiety, aby nie tracić na to czasu podczas rozpoznania. W terenie podczas bezpośrednich pomiarów trzeba tylko po prawej stronie dać skonkretyzowane odpowiedzi. Wzór blankietu przedstawia rys. 1.

Dowódca samodzielnego inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego po otrzymaniu zadania na rozpoznanie, np. „Rozpoznać miejsce pod budowę mostu pontonowego pod obciążenie 50 t na rzece Czarna na odcinku od

MELDUNEK

Z INŻYNIERYJNEGO ROZPOZNANIA PUNKTU PRZEPRAWOWEGO NA RZECE

Mapa 1 : 50000 — 54 r. Pas Słup x =43650 y = 28326

Lp.	Żądane dane	Kolumna do wpisania danych
1	Brzeg własny	
2	Brzeg nieprzyjaciela	
3	Rejon koncentracji (parków) (położenie wyjściowe)	
4	Punkty koncentracji sprzętu (nad rzeką)	
5	Drogi prowadzące do i od rzeki (ich stan)	
6	Ogólny opis punktu przeprawowego (jaką ilość samochodów można rozładować jednocześnie)	
7	Brody, wyspy itp. w rejonie przeprawy	
8	Dopływy i tamy na rzece	

ZASADNICZE DANE O RZECE

Odcinki rzeki	Charakterystyka rzeki							Stromość brzegów i ich wysokość nad wodę	Miejscowe środki przeprawowe, ilość, stan i gdzie się znajdują	Prace przygotowawcze
		Głębokość			Grunt					
	Szerokość	Największa	Przy brzegu	Szybkość prądu	Dna rzeki	Brzegu własnego	Brzegu nieprzyjaciela			

Wykonał

D-ca Inż. patrolu rozpoznawczego

Dnia 20. II. 57

Kania — ppor.

Rys. 1

m. Lipnowice do punktu położonego 500 m w górę rzeki, w dniu 20. 11. 57 r. i dane rozpoznania przedstawić o godz. 18.00", przystępuje do częściowego przygotowania meldunku jeszcze w koszarach.

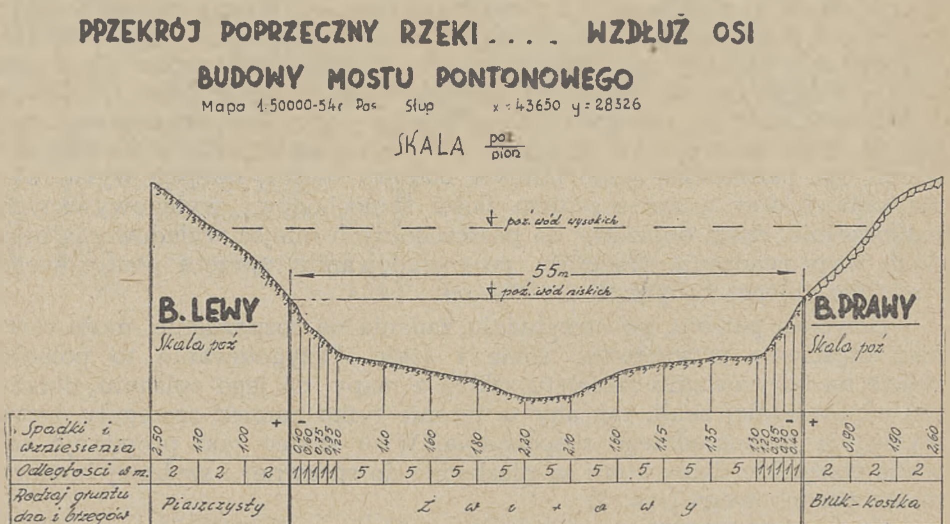
Mając w ten sposób przygotowany meldunek dowódca samodzielnego inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego poświęca o połowę mniej czasu na jego wykończenie w terenie. Zaoszczędzony w ten sposób czas powinien poświęcić na dokładniejsze rozpoznanie techniczne.

2. Przekrój poprzeczny rzeki w miejscu budowy mostu

Przekrój poprzeczny koryta rzeki jest załącznikiem do meldunku z inżynieryjnego rozpoznania punkut przeprawowego. Wykonuje się go podczas bezpośrednich pomiarów rzeki. Jest to dokument graficzny, który przedstawia faktyczny wygląd rzeki. Z praktyki wiemy o tym, że dowódcy największą wagę przypisują temu dokumentowi. Nawet w wypadkach posiadania krótkiego czasu na rozpoznanie przekrój poprzeczny wystarczy do podjęcia decyzji o budowie. Mając na uwadze ważność tego dokumentu należy pamiętać o jego estetycznym wyglądzie i przede wszystkim o zachowaniu dokładnej skali. Dla wzrokowego uwypuklenia przekroju poprzecznego należy, moim zdaniem, wykonać go w innej skali poziomej i innej pionowej.

Według mej oceny dotychczas obowiązujący wzór przekroju poprzecznego rzeki jest zbyt ogólnikowy i nie zawiera pełnych danych. W związku z tym proponuję poniższy wzór, który wydaje mi się bardziej przejrzysty i dokładniejszy, ponieważ wykonany jest w skali, posiada dokładne pomiary brzegów, podane godła i skalę mapy oraz dokładne współrzędne miejsca rozpoznania.

Uważam, że dokładne przywiązanie do terenu, dzień sporządzania dokumentu oraz podpis sporządzającego powinien zawierać nie tylko mel-



Rys. 2

dunek z inżynieryjnego rozpoznania, ale również każdy załącznik, czego dotychczasowe wzory nie przewidują. Dowódca patrolu może prowadzić rozpoznanie kilku rejonów (punktów) przeprawy; jeżeli więc dokumenty nie będą miały daty i dokładnego przywiązania do terenu, bardzo łatwo można je pomylić, zwłaszcza przy większej ich ilości.

Przy rozpoznaniu osi mostu należy dokładnie rozpoznać głębokości przy brzegach, ponieważ zazwyczaj są to miejsca najpłytsze i jeżeli tę sprawę dowódca patrolu potraktuje pobieżnie, może zajść wypadek, że przy pełnym obciążeniu mostu pontony przybrzegowe mogą być zgniecione na skutek małej głębokości wody. Instrukcje parków pontonowych przewidują, jakie powinny być minimalne głębokości wody przy budowie mostów pontonowych pod różne obciążenia i dlatego dowódca patrolu musi to wziąć pod uwagę. Praktycznie pomiary przy brzegach powinno się przeprowadzać co jeden metr na odległość 5—10 m; głębokości te muszą być uwzględnione na przekroju poprzecznym.

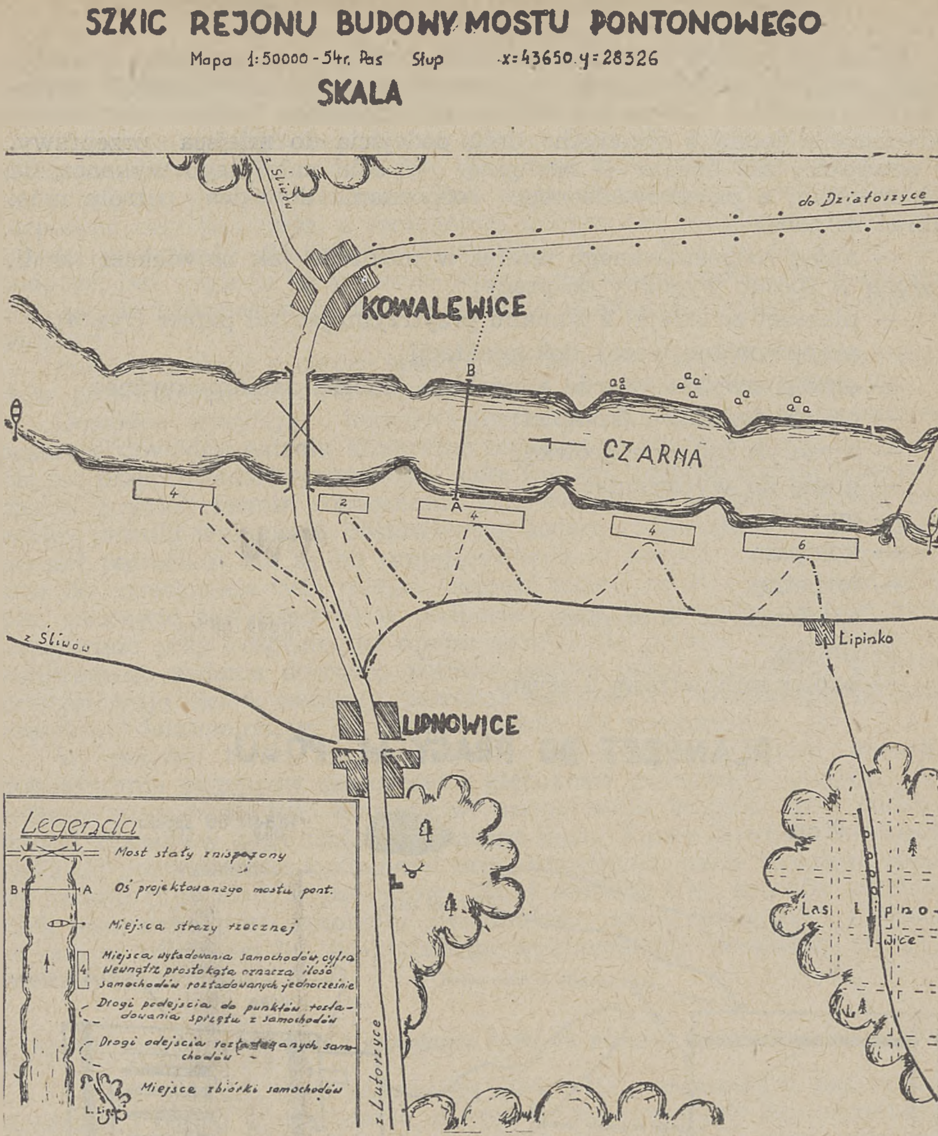
Szczególnie dokładnie należy rozpoznać miejsca, gdzie będą ustawiane podpory kozłowe. W tym celu należy stwierdzić, czy na dnie rzeki nie leżą duże kamienie, czy dno nie posiada ostrych załamań oraz jaka jest wytrzymałość gruntu. Należy również pamiętać o wbiciu palików (świadków) przy styku lustra wody z brzegami na osi miejsca pod budowę mostu. Można również wbić palik w wodzie przy brzegu dla kontroli wahań poziomu wody.

3. Szkic rejonu budowy mostu pontonowego

Szkic rejonu budowy mostu jest drugim z kolei załącznikiem do meldunku z inżynieryjnego rozpoznania miejsca pod budowę mostu. Jest to dokument graficzny. Swą treścią powinien on przedstawiać dokładny obraz rejonu budowy mostu, a już w szczegółach samo miejsce budowy. Na podstawie tego dokumentu dowódca ustala organizację budowy. Szkic terenu powinien być wykonany w możliwie jak największej skali. Trudno ustalić jakiś szablon na wielkość terenu obejmującego szkic, ponieważ zawsze uzależnione to będzie od warunków terenowych. Szkic powinien obejmować teren na własnym brzegu wraz z pokryciem terenowym i dokładną siecią dróg po obu brzegach. Na szkicu szczególnie dokładnie powinno być zaznaczone samo miejsce budowy mostu, miejsca wyładowania samochodów z zaznaczeniem ilości samochodów wyładowywanych jednocześnie, drogi dojazdów do poszczególnych miejsc wyładowania oraz drogi wyprowadzenia kolumn po rozładowaniu sprzętu pontonowego i miejsce zbiórki kolumny.

Dowódca patrolu, po otrzymaniu zadania na rozpoznanie, może również częściowo przygotować sobie i szkic. Przygotowanie to polegać będzie na odrysowaniu szkieletu szkicu z mapy, na jego opisaniu, dobraniu odpowiedniej skali, tak aby w terenie tylko nanieść szczegóły, które wymagają bezpośredniego rozpoznania. Wzór szkicu jaki proponuję zawiera wszystkie dane, które są niezbędne do sprawnej i szybkiej budowy mostu pontonowego (rys. 3).

Przy wyborze miejsca pod budowę mostu szczególną uwagę należy również zwrócić na wybór miejsc budowy poszczególnych członów oraz na ustalenie tras wprowadzania tych członów w oś mostu. Miejsca budowy członów powinny znajdować się obok punktów wyładowania sprzętu z samochodów. Z praktyki wiemy, że nieraz miejsce osi mostu jest bar-



Rys. 3

dzo dobre, odpowiadające wszelkim wymogom — jednak mostu budować nie można, ponieważ brak jest miejsca na budowę pojedynczych członów albo duża ilość mielizn utrudnia wprowadzenie członów w oś mostu. Aby uniknąć podobnych niespodzianek w czasie budowy, rozpoznanie musi ustalić i oznakować mielizny.

4. Wyposażenie dowódcy SIPR wyjeżdżającego na rozpoznanie

Dowódca patrolu po przygotowaniu sprzętu, stanu osobowego i częściowo dokumentacji wyjeżdża w teren w celu przeprowadzenia właściwego rozpoznania. Jadąc na rozpoznanie dowódca patrolu rozpoznaje jednocześnie jedną z obranych dróg podejścia do miejsca **przeprawy,** w powrotnej zaś drodze — następną. W celu należytego wykończenia dokumentacji z przeprowadzonego rozpoznania dowódca patrolu musi zabrać ze sobą:

— mapę rozpoznawanego terenu w możliwie jak największej skali, złożoną w sposób wygodny do pracy;

— planszet ze sklejki z gumami przytrzymującymi papier (rys. 4);

— przygotowane wzory dokumentacji;

— ołówki zwykłe twarde i miękkie, dobrze zatemperowane;

— ołówki kolorowe (komplet);

— scyzoryk lub temperówkę;

— gumę do wycierania;

— cyrkiel;

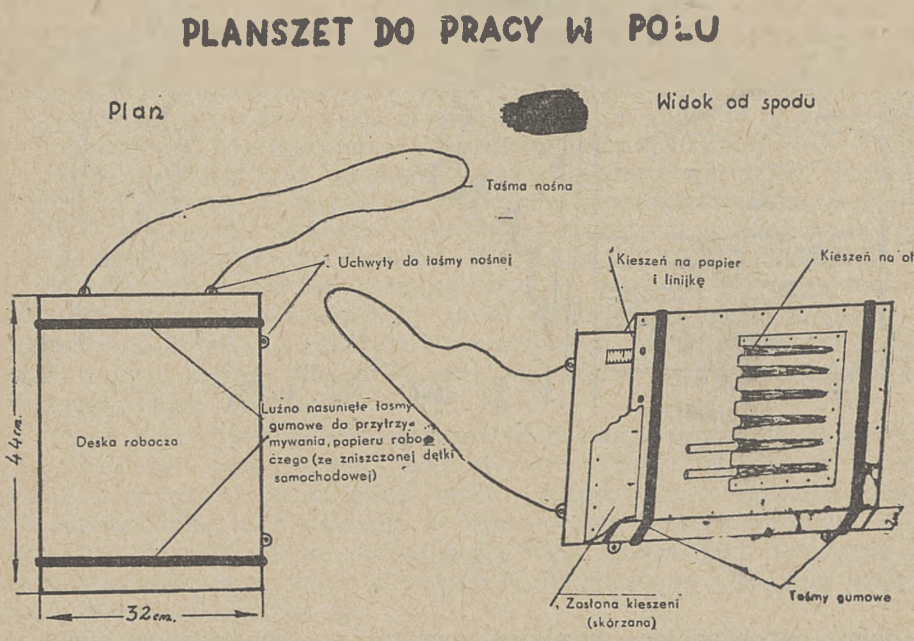
— kompas;

— lornetkę;

— spadkomierz Subbotina;

— linijkę;

— papier milimetrowy i czysty.



Rys. 4

Planszet wykonany jest ze sklejki iglastej, przy czym może służyć do wielu prac w polu.

B. SPOSOBY POMIARU SZEROKOŚCI I GŁĘBOKOŚCI RZEKI METODĄ BEZPOŚREDNIĄ

Zadaniem wstępnym przed przystąpieniem do budowy mostu drewnianego jest inżynieryjne rozpoznanie miejsca budowy mostu. Jest to zadanie dość trudne, zwłaszcza na rzekach szerokich o szybkim prądzie.

W odróżnieniu od rozpoznania miejsca budowy mostu pontonowego, pod most drewniany za mało jest rozpoznać tylko oś mostu, gdyż dane takie byłyby niewystarczające. Pod most drewniany trzeba dokładnie rozpoznać cały pas rzeki, a szczególnie miejsca osi podpór na całej szerokości przeszkody. Zadanie to komplikuje się o tyle, że na każdej osi podpory, bez względu na szybkość prądu i głębokość rzeki, trzeba zatrzymać się na kilkanaście minut i dokładnie rozpoznać miejsce ustawienia podpory.

Poniżej omówię niektóre sposoby rozpoznania rzek pod budowę mostów drewnianych stosowane przeze mnie w szkoleniu zwiadowców.

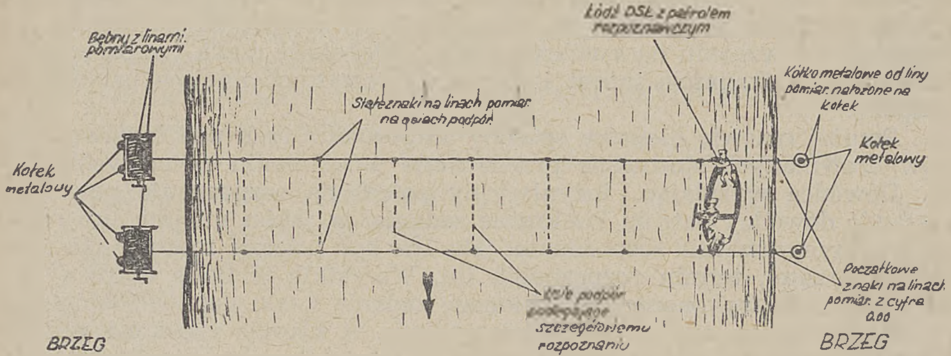
Dowódca wysyłając inżynieryjny patrol na rozpoznanie powinien postawić dowódcy patrolu konkretne zadanie: w jakim miejscu lub rejonie ma przeprowadzić rozpoznanie, jaka ma być nośność mostu, jaka rozpiętość przęseł, termin rozpoznania itd. Wszystkie te dane ułatwią dowódcy patrolu wykonanie postawionego zadania i tak: dane o rozpiętości przęseł potrzebne mu są do umiejscowienia w korycie rzeki osi podpór oraz do rozpoznania tych miejsc; nośność mostu mówi o szerokości podpór, rozstawie pali (słupów) w podporze; dane te dowódca patrolu musi uwzględnić przy rozpoznaniu miejsc ustawiania podpór. Po otrzymaniu konkretnego zadania dowódca patrolu jeszcze przed wyjazdem w teren przygotowuje skład osobowy patrolu, materiałowe zabezpieczenie oraz częściowo dokumentację, po czym wyjeżdża na rozpoznanie.

W dalszej treści będę omawiał szczegółowo niektóre sposoby dokonywania pomiarów szerokości i głębokości przeszkody wodnej, jako jednego z zasadniczych elementów rozpoznania miejsca pod budowę mostu. Sposobów tych może być bardzo dużo. Każdy dowódca, w zależności od pomysłowości i zdolności organizacyjnych, może stosować własny sposób prowadzenia pomiarów. Tutaj omówię trzy sposoby pomiaru rzek stosowane przy szkoleniu zwiadowców naszej jednostki. Opisane są one w kolejności ich praktycznego wykorzystania począwszy od najbardziej dogodnego.

1. Sposób pomiaru szerokości i głębokości rzeki za pomocą dwóch lin pomiarowych

Sposób pomiaru rzeki za pomocą dwóch lin pomiarowych jest bardzo dokładny i szybki w wykonaniu, a więc bardzo przydatny do rozpoznania miejsca budowy mostu na podporach ramowych. Zespół pomiarowy patrolu inżynieryjnego posługując się łodzią DSŁ przewozi na przeciwległy brzeg dwie liny pomiarowe, których końce zamocowuje na metalowych kołkach w ten sposób, aby pierwsze znaki na linach z cyframi 0,00 znajdowały się dokładnie nad osią podpory brzegowej. Odległość jednej liny od drugiej powinna równać się szerokości mostu. Przy naciąganiu liny dowódca patrolu musi zwrócić szczególną uwagę na kąt prosty w stosunku do nurtu rzeki. Po naciągnięciu i zamocowaniu lin na brzegu własnym, zespół patrolu na łodzi DSŁ rozpoczyna pomiary od brzegu przeciwległego. Zespół ten składa się z trzech zwiadowców. Dowódcą łodzi jest „zwiadowca pomiarowy", pozostali dwaj — to „zwiadowcy linowi": numer 1 przy linie z góry rzeki i numer 2 przy linie z dołu rzeki. Zwiadow-

cy linowi, począwszy od brzegu przeciwległego, przeciągają łódź DSŁ po linach założonych na skrajne dulki łodzi do pierwszego znaku na linach, przy którym zatrzymują się, ustawiają dokładnie łódź i utrzymują ją w stanie nieruchomym. Zwiadowca pomiarowy, począwszy od znaku na górnej linie do tego samego znaku liny dolnej, przechodząc wzdłuż burty łodzi, wykonuje za pomocą sondy szczegółowe pomiary głębokości i notuje je na specjalnie uprzednio przygotowanym blankiecie.



Rys. 5. Sposób pomiaru rzeki za pomocą dwóch lin pomiarowych

Po dokładnym rozpoznaniu pierwszej osi podpory, dalsze czynności powtarzają się poprzez wszystkie osie podpór. Pozostałe zadania rozpoznania, a więc ubezpieczenie, rozpoznanie dróg, szybkość prądu, drzewostan, place obróbki i składania gotowych elementów, istniejące w pobliżu warsztaty — rozpoznają pozostali zwiadowcy patrolu inżynieryjnego. Ponieważ są to czynności łatwiejsze, a opisy ich częściowo można znaleźć w „Przeglądach Inżynieryjnych“ i w podręcznikach, nie będę ich tutaj omawiał.

Na rzekach szerokich o szybkim prądzie linę rozciągniętą z góry rzeki można utrzymać w linii prostej przywiązując ją pośrodku rzeki do zarzuconej kotwicy.

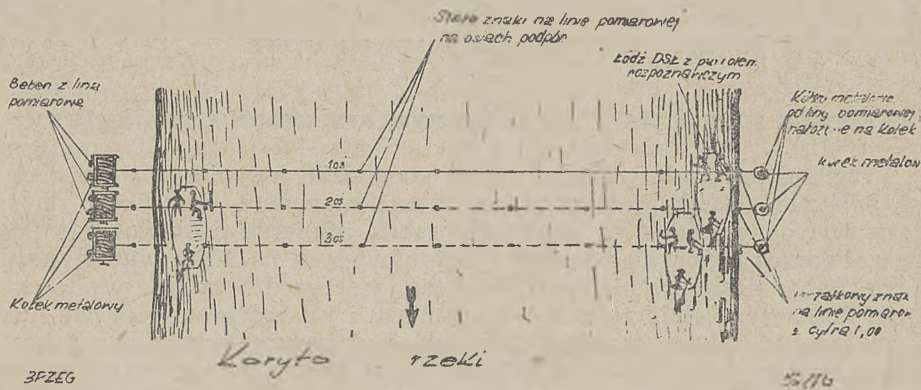
2. Sposoby pomiaru szerokości i głębokości rzeki przez trzykrotne przekładanie pojedynczej liny

Sposób pomiaru szerokości i głębokości rzeki przez przekładanie liny, pokazany na rys. 6, jest również dokładny lecz powolniejszy w wykonaniu. Czas dokonania pomiarów przedłuża się wskutek przekładania liny pomiarowej oraz trzykrotne przepływanie łodzią wzdłuż przełożonych na nowe osie lin. Sposób ten polega na rozponawaniu trzech osi. Oś pierwsza i trzecia oznaczają szerokość podpór mostowych, oś środkowa oznacza oś mostu. Inżynieryjny patrol rozpoznawczy na łodzi DSŁ rozpoznaje kolejno oś pierwszą przy znakach na linie, po czym po przełożeniu liny — oś drugą i trzecią. Zespół na łodzi składa się również z trzech zwiadowców: „pomiarowego“, który jest dowódcą, „linowego“ i „sterowego“. W wypadku braku czasu wystarczy dokonać pomiarów tym sposobem tylko na osiach nr 1 i 3, oś środkową natomiast zmierzyć po burcie łodzi. Odpada przy tym jedno przekładanie liny pomiarowej.

3. Sposób pomiaru szerokości i głębokości rzeki za pomocą liny pomiarowej oraz linki pomocniczej

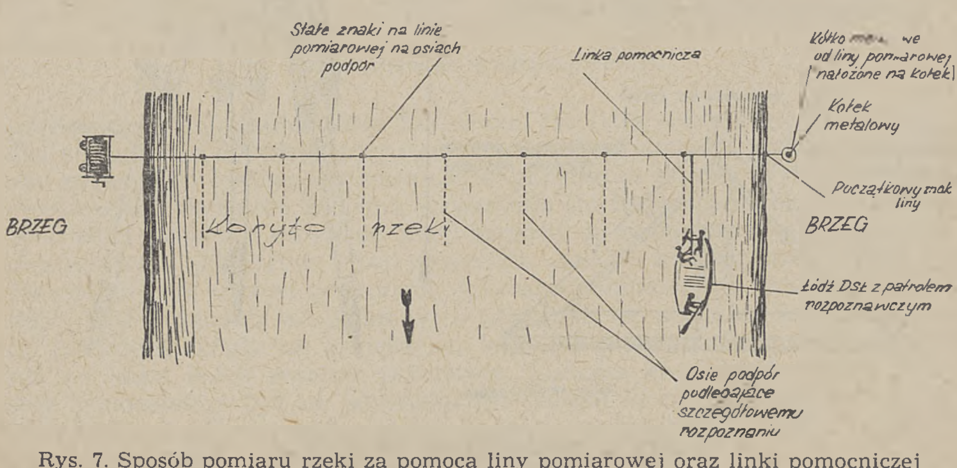
Pomiar rzeki za pomocą liny pomiarowej i linki pomocniczej jest mało dokładny, szczególnie na rzekach o szybkim prądzie.

Dość dokładnie tym sposobiem można pomierzyć jedynie miejsca wzdłuż rozciągniętej liny pomiarowej przy znakach na niej, natomiast wzdłuż linki pomocniczej poprzeczne osie podpór dokładnie pomierzyć można jedynie wówczas, gdy łódź opuszczana jest z prądem pod kątem 90 stopni, co przy szybkim prądzie, szczególnie na nurcie, jest trudne do wykonania.



Rys. 6. Sposób pomiaru rzeki przez trzykrotne przekładanie pojedynczej liny

Wymieniony sposób pomiaru rzeki jest dość łatwy; polega on na rozciągnięciu liny pomiarowej przez przeszkodę, po czym za pomocą linki pomocniczej, zahaczonej na linie pomiarowej nad każdym znakiem (osią podpory), opuszczaniu łodzi w dół rzeki z prądem i dokonywaniu sondą pomiarów głębokości wzdłuż tej linki na odległość równą szerokości podpory, następnie podciągnięciu się linką pomocniczą do liny pomiarowej, a po niej na następną oś podpory i pomiar jej. Dalej czynności te powtarzają się aż do pomierzenia w ten sposób wszelkich osi podpór. Tutaj również zespół pomiarowy inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego składa się z trzech żołnierzy: „zwiadowca pomiarowy“, „sterowy“ i „linowy“.



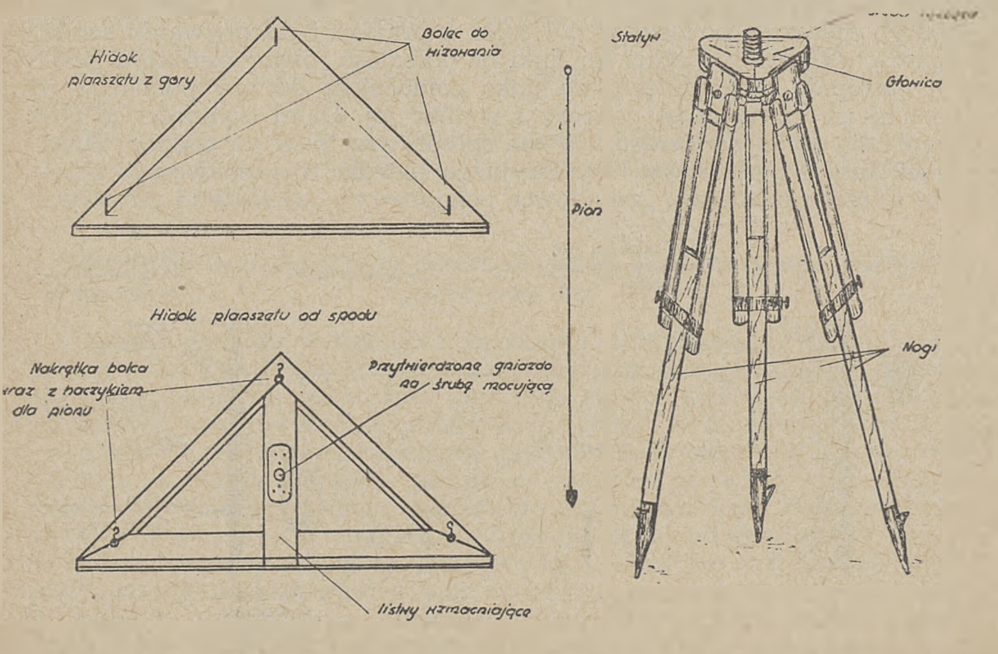
Rys. 7. Sposób pomiaru rzeki za pomocą liny pomiarowej oraz linki pomocniczej

We wszystkich trzech sposobach, dla ułatwienia pracy zespołowi pomiarowemu, dowódca inżynieryjnego patrolu rozpoznawczego może zarządzić, aby zwiadowca pomiarowy nie notował sam pomiarów głębokości na rzece, lecz by odczytane na sondzie cyfry podawał głosem na brzeg, gdzie zapisuje je wyznaczony do tego celu zwiadowca lub sam dowódca patrolu. Ten dodatkowy zwiadowca wyznaczony do zapisywania wyników, może również znajdować się razem z zespołem pomiarowym w łodzi DSŁ. Dowódca patrolu powinien jednak zwracać uwagę, aby nawzajem sobie nie przeszkadzali.

Zwiadowca pomiarowy wykonuje pomiary głębokości w pozycji stojąc, dlatego też oprócz nałożonego pasa ratunkowego powinien on być przywiązany linką do koła ratunkowego. Pozostali zwiadowcy zespołu pomiarowego powinni mieć nałożone pasy ratunkowe.

C. SPOSÓB MIERZENIA SZEROKOŚCI RZEKI ZA POMOCĄ PLANSZETU

Przyrząd ten może wykonać każdy pododdział inżynieryjny we własnym zakresie. Dokładność pomiaru tym przyrządem jest dosyć duża; zależy ona od dokładności wizowania przez żołnierza dokonującego pomiaru. Podczas próbnych pomiarów dokonywanych na 46 m błąd wynosił 30 cm. Samo posługiwanie się planszetem jest bardzo proste, wystarczy raz wytłumaczyć żołnierzowi sposób pomiaru i już może on osobiście nim się posługiwać. Skonstruowany przyrząd jest bardzo praktyczny i bezpieczny, ponieważ pomiaru szerokości rzeki dokonuje się na własnym brzegu. Jest lekki, tak że może go przenosić pojedynczy żołnierz. Dla dokonywania samych pomiarów potrzeba jest dwóch żołnierzy. Planszet jest o tyle prosty w posługiwaniu się, że chcąc określić szerokość przeszkody nie trzeba przeprowadzać żadnych wyliczeń ani też zapamiętywać



Rys. 8. Części składowe planszetu

jakichś wzorów. Przyrząd ten służy jednocześnie jako stolik do wykonywania dokumentacji z inżynieryjnego rozpoznania. Do kompletu określania szerokości rzeki tym przyrządem dochodzą dwie tyczki i sznur traserski.

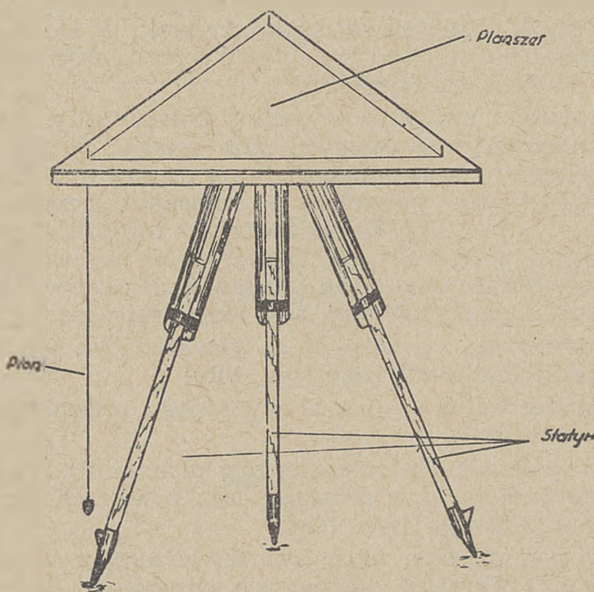
O p i s p l a n s z e t u

Przyrząd składa się z trzech zasadniczych części:

— planszet,
— statyw,
— pion.

Planszet ze statywem łączy się za pomocą śruby łączącej. Podczas przenoszenia przyrządu obie części są rozłączone. Główną częścią przyrządu jest sam planszet.

Wykonany on jest ze sklejki iglastej w kształcie dużego trójkąta prostokątnego. Dla usztywnienia planszetu od spodu podkleja się listwy wzmacniające. Do listew tych wkręca się od spodu bolec do wizowania w ten sposób, ażeby zaostrzonymi szpicami wystawały ponad zewnętrzną



Rys. 9. Planszet w stanie złożonym

powierzchnię planszetu około 1,5—2 cm. Do listwy środkowej przytwierdza się gniazdo do wkręcania śruby łączącej od statywu podczas łączenia obu części. Dla lepszego wizowania, w połączenia między wystającymi na powierzchni planszetu bolcami, wrysowuje się trójkąt prostokątny. Wkręcone bolce powinny od spodu mieć haczyki do zawieszania pionu podczas dokonywania pomiarów. Do przyrządu można wykorzystać statyw od jakiegokolwiek innego przyrządu optyczno-pomiarowego (niwelator, teodolit, PDF itd.), lub też podobny — wykonać we własnym zakresie. Pion do planszetu składa się z ciężarka, linki zakończonej pętlą do zawieszania na haku bolca podczas pomiarów. Podczas pierwszych badań planszet zamocowany był na pojedynczym paliku, lecz z powodu małej stateczności całego przyrządu (duże drgania, trudności ustawienia w twardym gruncie itd.) zachodziły trudności przy pomiarach.

Chcąc zmierzyć planszetem szerokość rzeki należy wykonać następujące czynności.

1. Na przeciwległym brzegu rzeki, przy lustrze wody, wyszukać dobrze widoczny przedmiot terenowy (drzewo, krzak, kurhan, kamień itd.), na rys. 10 drzewo (B).

2. Na brzegu własnym przy lustrze wody ustawić planszet w ten sposób, ażeby znajdował się w położeniu poziomym, rys. 10a (A).

3. Poruszając planszetem w lewo i w prawo ustawić go w ten sposób, aby jedna przyprostokątna planszetu skierowana była na przedmiot obrany na brzegu przeciwległym. Dokładność ustawienia należy wizować przez dwa bolce znajdujące się przy tej prostokątnej, rys. 10a (A).

4. Po dokładnym zwizowaniu na przedmiot brzegu przeciwległego, nie ruszając przyrządu z miejsca, poprzez bolce przy drugiej przyprostokątnej, zwizować na brzegu własnym i na przedłużeniu prostej wizualnej ustawić tyczkę, rys. 10a (A—C). Odcinek tej prostej powinien być nieco dłuższy od szerokości przeszkody (długość odcinka należy ustalić na oko). Od ustawionej tyczki rozciąga się sznur traserski w kierunku planszetu, wzdłuż zwizowanej prostej rys. 10a (C—D) i pozostawia się go, gdyż będzie on służył do dalszych czynności.

5. Po dokładnym zwizowaniu wzdłuż bolców przy obu przyprostokątnych, w punkcie gdzie wskazywał pion ustawić tyczkę, przyrząd zaś przenieść na następny punkt odnaleziony na prostej (przedłużającej przyprostokątną) zwizowanej uprzednio na własnym brzegu. Ażeby przy szukaniu punktu E (rys. 10b) (E) nie zboczyć z tej linii, należy przesuwać się planszetem po uprzednio rozciągniętym na tej wizualnej sznurze traserskim. W wyszukanym punkcie E ustawić planszet w taki sam sposób, jak w punkcie A, a następnie jego boki skierowuje się:

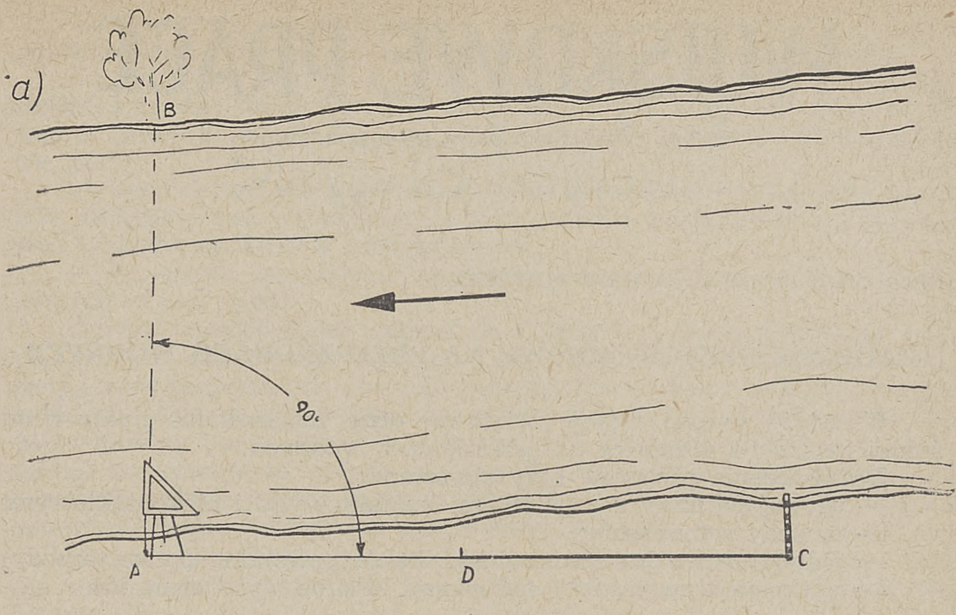
— przyprostokątną z powrotem na pozostawioną tyczkę w punkcie A, drugą przyprostokątną na rzekę (rys. 10b);

— przeciwprostokątną — na oś wybranego przedmiotu terenowego na brzegu przeciwległym.

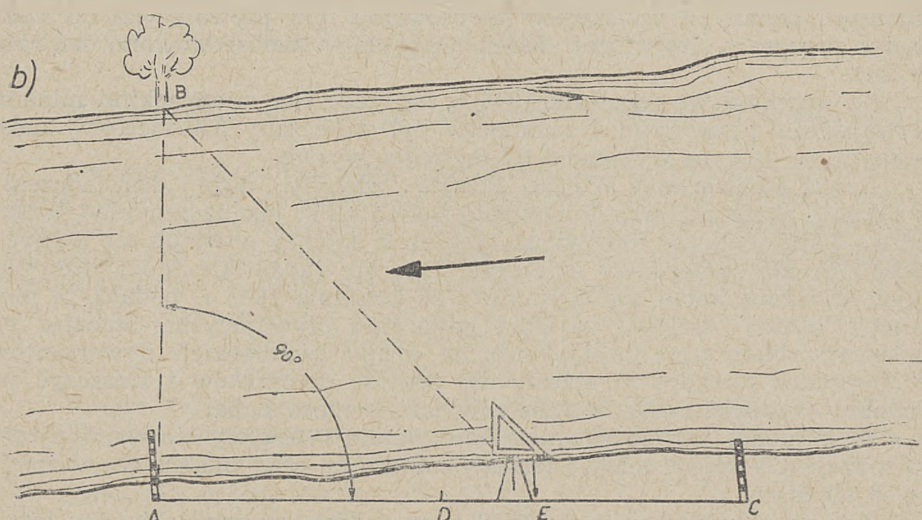
Wizowanie wzdłuż ustawionych boków planszetu odbywa się nie jak uprzednio z wierzchołka kąta prostego, lecz z wierzchołka kąta ostrego od strony brzegu własnego (rys. 10b).

Podczas wizowania pion musi być zawieszony u bolca tego wierzchołka planszetu, z którego odbywa się wizowanie, w tym wypadku u bolca przy kącie ostrym. Ciężarek pionu musi padać na rozciągnięty uprzednio sznur traserski, gdyż na tej prostej musi znajdować się punkt E. Obecnie wizowanie odbywa się na tyczkę ustawioną w punkcie A poprzez bolce znajdujące się na boku przeciwprostokątnej planszetu. Jeżeli podczas wizowania prosta przechodząca przez wierzchołki bolców przeciwprostokątnej planszetu nie będzie padać na oś przedmiotu terenowego na brzegu przeciwległym oznacza to, że punkt E wyszukany został źle i wówczas szukać należy właściwego punktu E w ten sam sposób jak dotychczas, a więc przesuwać się z planszetem w lewo czy w prawo po sznurze traserskim do takiego punktu, aż oba kierunki (to znaczy na tyczkę w punkcie A i na oś przedmiotu na przeciwległym brzegu) zostaną dokładnie zgrane.

6. Po wyszukaniu punktu E przy pomocy taśmy mierniczej zmierzyć należy odcinek A—E. Wynik pomiaru równa się szerokości rzeki, a więc bok utworzonego trójkąta A—E równa się bokowi A—B.



Rys. 10a



Rys. 10b

Sposób dokonywania pomiarów planszetem

WOJSKOWE PRACE inżynieryjne

PPŁK MGR INŻ. WŁADYSŁAW KRYSIAN

ZAGRODY PRZECIWMINOWE NA PRZESZKODACH WODNYCH

W czasie drugiej wojny światowej duże zastosowanie miały nowe środki niszczenia przepraw na przeszkodach wodnych.

Do niszczenia przepraw były stosowane:
— pływające miny z zapalnikami kontaktowymi i niekontaktowymi;
— torpedy samobieżne;
— jednoosobowe lub dwuosobowe łodzie podwodne (żywe torpedy);
— nurkowie-dywersanci z ładunkami MW do wysadzania itd.

W warunkach niedogodnych do puszczania min pływających z prądem (mielizna, słaby prąd, długa trasa) miny takie zrzucano z samolotów.

W okresie działań bojowych na Zachodzie od 1944 r. do 1945 r. zanotowano ponad 10 wypadków zastosowania min pływających do niszczenia przepraw. Najwięcej takich wypadków zaobserwowano na rzece Ren.

Na przykład we wrześniu 1944 r. na rzece Ren niemieckimi minami pływającymi zrzuconymi z samolotów był zniszczony 330-metrowy most Bailey'a, w którym wykonano 33-metrową wyrwę.

Armia Radziecka i Wojsko Polskie zdobyły duże doświadczenie w obronie przepraw przy forsowaniu takich rzek, jak na przykład Wisła, Odra i Łaba. Podczas forsowania tych rzek Niemcy chwytali się różnych sposobów, aby przeprawy zniszczyć. Tak np. radzieckie biuro informacyjne w komunikacie operacyjnym z 26 kwietnia 1945 r. podało, że niemieccy lotnicy zrzucali do Odry setki min pływających, starając się zniszczyć zbudowane mosty, oraz że grupy niemieckich dywersantów w ubraniach nurkowych starały się podejść do mostów i zniszczyć je. Podobne wypadki miały miejsce również na rzece Łaba.

W minionej wojnie również Amerykanie i Anglicy stosowali różnego rodzaju pływające miny i torpedy mające na celu zniszczenie ważniejszych obiektów.

Tak na przykład w maju 1943 r. angielsko-amerykańskie siły lotnicze zrzucały specjalne miny i torpedy na śluzy i zapory wodne na rzekach Odra i Men, co spowodowało zatopienie niektórych miast, jak Dortmund, Kassel, München i wyrządziło ogromne szkody. Na uwagę przy tym zasługuje fakt, że obiekty bronione przez zagrody przeciwminowe były przez dłuższy okres czasu nie do zniszczenia. Na przykład zaporę wodną na Odrze udało się Amerykanom zniszczyć za pomocą specjalnie skonstruowanej toczącej się po powierzchni wody bomby, tylko dlatego, że potrafiła ona „przeskoczyć" przez zagrody przeciwminowe i dojść do celu. Wszystkie poprzednie miny pływające zatrzymywane były przez zagrody przeciwminowe.

Jako zagrody przeciwminowe Anglicy stosowali siatki drogowe „Sommerfield", które jednak okazały się później za ciężkie.

Niemcy mieli etatowe zagrody przeciwminowe, lecz i one były zbyt ciężkie i trudne do ustawiania. Również wojska radzieckie przy forsowaniu Dniepru, Wisły i Odry stosowały takie zagrody przeciwminowe, jak:

— bony drewniane z pływających na powierzchni okrąglaków-pakietów; zderzenie min pływających z taką zagrodą powodowało ich wybuch oraz uszkodzenie kutrów nieprzyjaciela;

— barierowe zagrodzenia (podobne do bon) przymocowane do pali wbitych w dno rzeki.

Oprócz wymienionych zagród na Dnieprze i Wiśle stosowano również bony z metalowymi sieciami lub drewnianymi kratami, a także bony, które bezpośrednio chroniły poszczególne podpory mostów wysokowodnych. Wydaje się, że obecnie, wobec dużego ograniczenia czasu budowy mostów pontonowych i niskowodnych, zachodzi potrzeba wprowadzenia na uzbrojenie wojska etatowych zagród przeciwminowych. Ich znaczenie jednak jeszcze bardziej wzrośnie tylko wówczas, gdy czas ich ustawiania będzie krótszy niż czas budowy mostów.

Ustawianie zagród przeciwminowych stosowanych w minionej wojnie pochłaniało zbyt wiele sił i czasu, co dziś nie może mieć miejsca. Nie zawsze również był pod ręką materiał przydatny do ich budowy. Poza tym ujemną ich cechą było także to, że nie można było nimi manewrować, jak również nie nadawały się do rozbiórki i przewożenia. Jak więc widzimy, wiele zagadnień trzeba rozwiązać, aby zagrody przeciwminowe odpowiadały wymaganiom współczesnych działań bojowych.

Niektóre typy pływających min armii angielskiej i niemieckiej

Na uzbrojeniu armii angielskiej znajduje się mina pływająca z drążkiem regulującym, przeznaczona do niszczenia statków, środków przeprawowych i podpór mostowych. Mina ta ma zapalnik o działaniu mechanicznym lub elektrycznym z mechanizmem czasowym. Mechanizm samolikwidacji tej miny ustawia się na czas od 3 do 10 godzin.

Dane miny: średnica — 42 cm,
ogólny ciężar — 33,5 kg,
ładunek MW — 12,2 kg.

Innym typem tego rodzaju min będących na uzbrojeniu armii angielskiej jest mina pływająca zrzucana z samolotów. Przeznaczona jest ona do minowania rzek i innych dróg wodnych.

Dane jej: ogólny ciężar — 15 kg,
ładunek MW — 9 kg,
wysokość — 42 cm,
średnica — 25 cm.

Niemiecka mina rzeczna typu „TW 14/42 W10" przeznaczona jest do niszczenia mostów pontonowych, podpór mostowych, środków przeprawowych i minowania basenów wodnych przeciw środkom pływającym.

Mina ta ma kształt owalny. Może ona być zrzucana z samolotu na spadochronie; przy zetknięciu się z wodą samoczynnie odczepia się od spadochronu i wprowadza w gotowość bojową. Mina ma cztery trzpienie, które przy natrafieniu na przedmiot zamykają sieć elektryczno-wybuchową i mechanizm zegarowy.

Dane miny: ogólny ciężar — 34 kg.
ładunek MW — 12 kg.

Zagrody przeciwminowe powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

— zapewniać zatrzymywanie na całym przekroju rzeki wszystkich płynących min i innych środków niszczenia;

— mieć odporność na wybuchy min;

— być środkiem dogodnym w transportowaniu i szybkim ustawianiu;

— nie tonąć nawet przy znacznej zmianie poziomu wody;

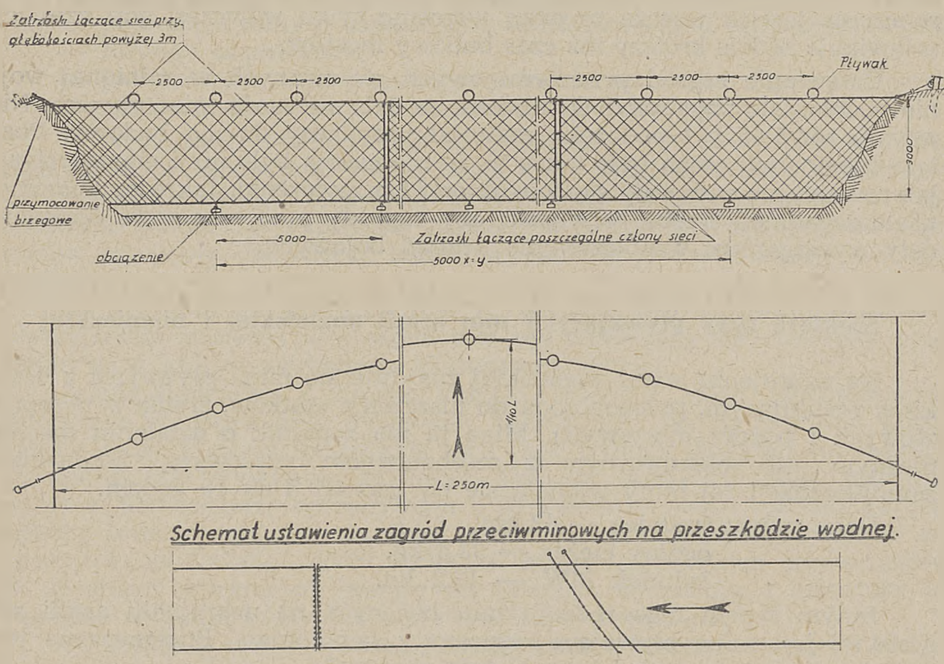
— zapewniać możliwość szybkiej zamiany uszkodzonej części lub sekcji;

Przedstawiony projekt zagrody przeciwminowej będzie tani w produkcji i dogodny w użyciu.

Projektowana zagroda przeciwminowa (rys. 1) składa się:

— z siatki drucianej (rys. 2) wykonanej z 10-metrowych sekcji;

— z pływaków, worków na obciążenie, bębna ustawionego na stojaku.



Rys. 1. Schemat zagrody przeciwminowej

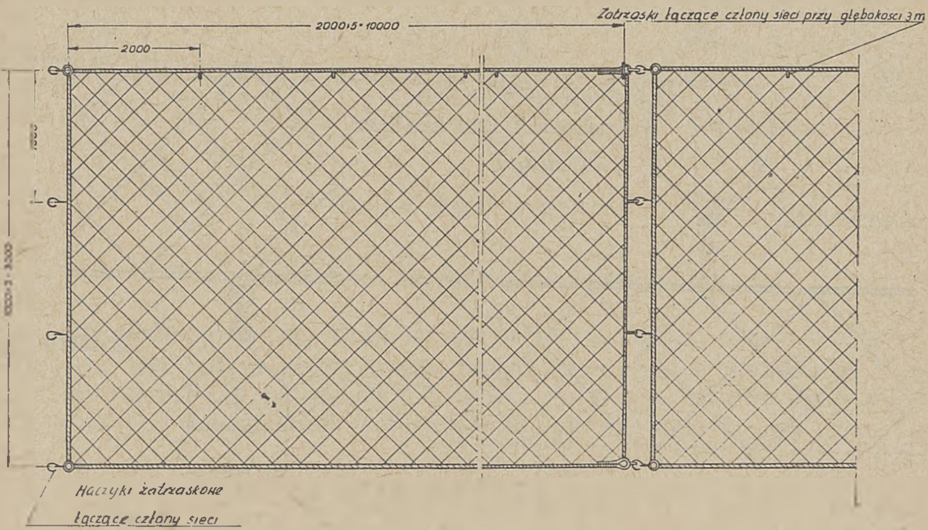
S i a t k a z e s t a l o w e g o d r u t u o średnicy 2 mm. 1 mb takiej siatki waży 0,38 kg. Może ona być wykonana fabrycznie lub sposobem gospodarczym w jednostkach.

Szerokość siatki — 3 m, długość jednej sekcji — 10 m, oka siatki — 30 cm.

Poszczególne sekcje połączone są z jednej strony haczykami zastrzałowymi, a z drugiej kółkami. W górnej części siatki kółka i haczyki zatrzaskowe powinny mieć zdolność przyjęcia takiej samej siły zrywającej, jaką ma górna linka, tj. 1220 kg. Dlatego przekrój poprzeczny ich powinien wynosić 1 cm².

Górna utrzymująca linka stalowa powinna mieć średnicę 4,8 mm, ciężar 1 mb — 0,08 kg, siłę zrywającą — 1 220 kg. Dolna linka sekcji i dwie pionowe powinny mieć średnicę 3,3 mm, ciężar 1 mb — 0,045 kg, siła zrywająca — 650 kg.

Haczyki zatrzaskowe i kółka o poprzecznym przekroju $F = 0,5\ cm^2$ są zamocowane w dolnej części siatki i na pionowych linkach w środkowej części sekcji.



Rys. 2. Sieć druciana zagrody przeciwminowej

W magazynach sieć może być przechowywana sekcjami.

W zależności od szerokości rzeki stosuje się odpowiednie ilości sekcji. Przy głębokości rzeki ponad 3 m łączy się dwie siatki za pomocą haczyków zatrzaskowych przymocowanych do górnej linki co 2 metry.

Pływaki (rys. 3) przeznaczone są do utrzymywania sieci na powierzchni wody. Są one wykonane z brezentu, mają kształt kuli, którą wypełnia się polichlorkiem winylu. Ciężar 1 m^3 polichlorku winylu wynosi 75—100kg. Konstrukcję pływaka przedstawiono na rysunku 3.

Pływaki są przymocowane co 2,5 m do górnej linki sieci za pomocą haczyków zatrzaskowych.

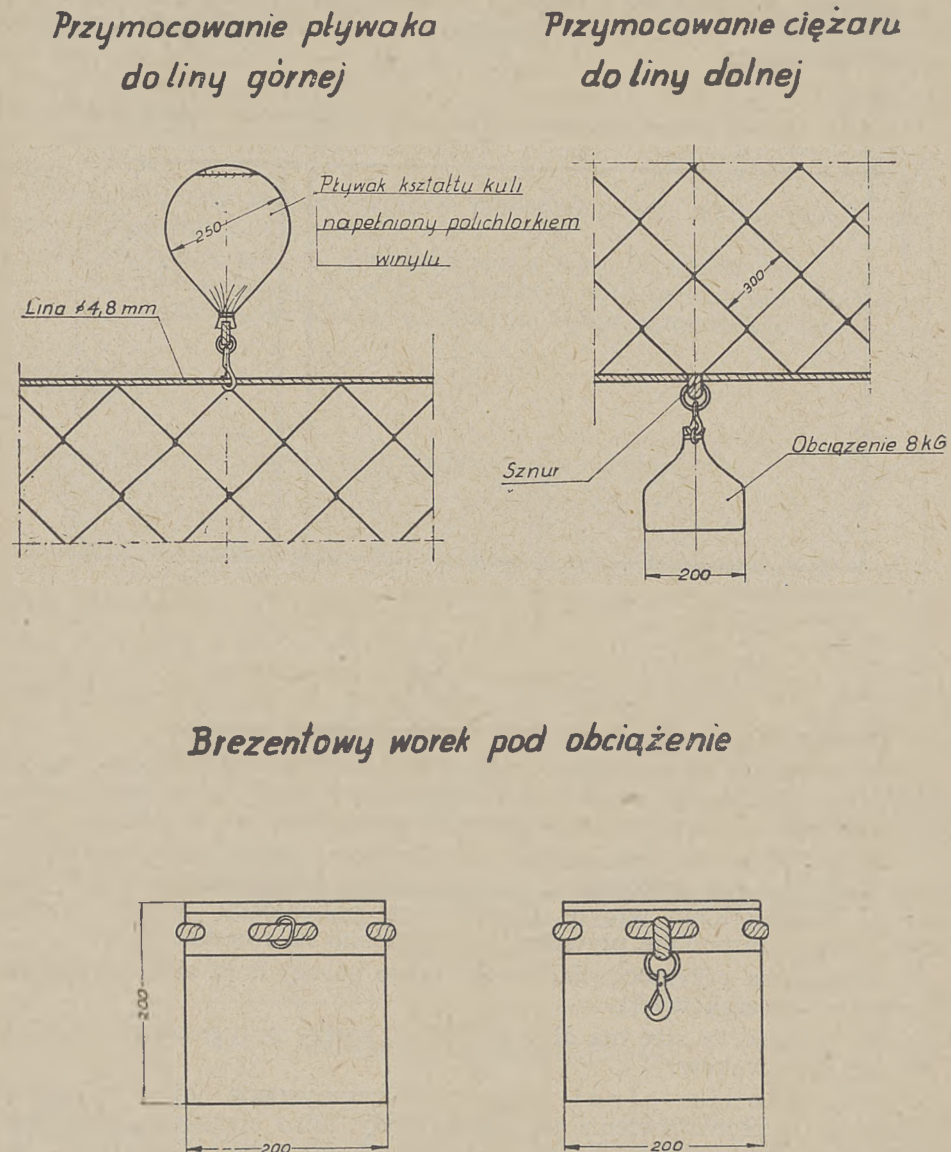
Przyjmując, że sieć ma długość 250 m, należy przygotować (250 : 2,5) 100 sztuk pływaków.

Obciążenie sieci służy do utrzymywania jej w położeniu pionowym, przeciwstawienia jej parciu wody. Jako obciążenie przyjąłem brezentowe worki, które można w każdej chwili napełnić piaskiem, kamieniami itp.

Worki te o ciężarze 8 kg podwieszane są za pomocą haczyków zatrzaskowych na dolnej lince w odstępach 5-metrowych pod pływakami. Przy 6-metrowej szerokości sieci obciążenie to zwiększa się dwukrotnie.

Haczyki zatrzaskowe, kółka i sznur ściągający przymocowane są do worków na stałe. Wystarczy więc wrzucić dwie łopaty piasku do worka, zaciągnąć sznur, aby tak przygotowane obciążenie było gotowe do użytku.

Bęben wykonany jest z blachy stalowej grubości 1,5—2 mm. Średnica bębna — 30 cm, a po nawinięciu sieci — 130 cm. Średnica tarcz — 135 cm.

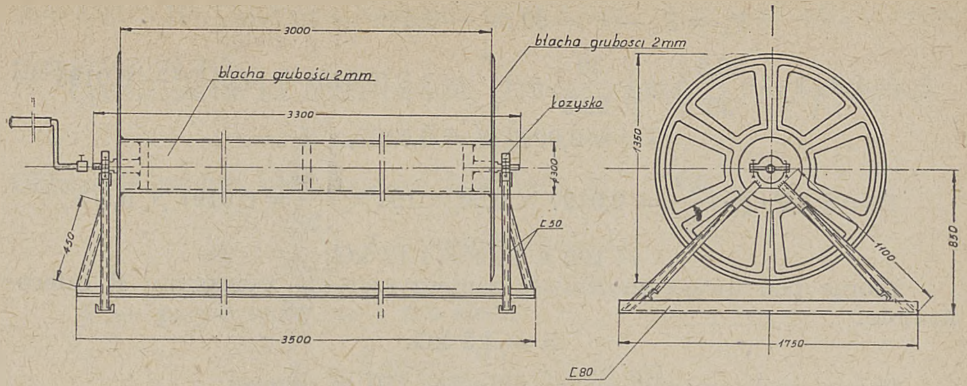


Rys. 3. Pływak

Bęben ustawia się na stojaku z ceowników N5 i N8. Wał bębna, również stalowy o przekroju 9 cm², pracuje w łożysku ślizgowym. Bęben jest odłączany od stojaka i z nawiniętą siecią może być przewożony oddzielnie lub razem ze stojakiem (rys. 4).

Ciężar bębna wraz z siatką — 212 kg.

Ciężar nawiniętego bębna ze stojakiem — 322 kg.



Rys. 4. Stojak z bębnem

Obliczenia zagrody przeciwminowej

Sprawdzenie górnej linki na zerwanie na skutek parcia wody.

Sieć ma postać kraty, która jest umieszczona w strumieniu cieczy dla określenia siły parcia na nią wody. Parcie na odcinek sieci określa się z danych doświadczeń instytutu im. Żukowskiego.

$$R = \xi_2 \cdot F \cdot \varrho \frac{W^2}{2}$$

R — parcie wody na sieć;
F — ogólny przekrój wszystkich drucików na rozpatrywanym odcinku;

$$\varrho \text{ — gęstość wody, } \varrho = \frac{\gamma}{g};$$

W — szybkość prądu (w okresie spływu wód wiosennych 1,5 m/sek.).

$$\xi_2 = K\left(1 - \frac{F_1}{F_2}\right) + \left(\frac{F_2}{F_1} - 1\right)^2$$

ξ_2 — współczynnik oporu hydraulicznego;
F_1 — poprzeczny przekrój strumienia minus przekrój wszystkich drucików;

$$\varrho = \frac{\gamma}{g} = \frac{1000}{9{,}8} \left| \frac{\text{kg sek}^2}{\text{m}^4} \right|$$

F_2 — poprzeczny przekrój strumienia;
K_1 — 1 dla sieci z nowego drutu;
K — 1,3 dla sieci z zardzewiałego drutu.

Do obliczeń przyjmuję odcinek sieci 10 m (jedna sekcja):

$$F_2 = 10 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 30 \text{ m}^2,$$

$$F = l_{drutu} + \Delta t_{drutu} = 11 \times 10 \text{ m} + 34 \times 3 \text{ m} \times 0{,}002 \text{ m} =$$
$$= 212 \times 0{,}002 = 0{,}424 \text{ m}^2.$$

Z uwzględnieniem węzłów przyjmuję 0,5 m².

$$F_1 = F_2 - F = 30\ m^2 - 0,5\ m^2 = 29,5\ m^2,$$

$$\xi_2 = 1,3\left(1 - \frac{29,5}{30}\right) + \left(\frac{30}{29,5} - 1\right)^2 = 1,3\ (0,015) + (0,015)^2 - 0,0195 + $$
$$+ 0,000225 = 0,0197,$$

$$R = \xi_2 \cdot F \cdot \varrho \cdot \frac{W^2}{2} = 0,0197 \times 0,50 \times 102 \times \frac{1,5^2}{2} = 0,0197 \times 0,5 \times$$
$$\times 102 \times 1,12 = 1,12\ kG.$$

Biorąc pod uwagę możliwość zanieczyszczenia zwiększam R czterokrotnie:

$$R = 4,5\ kG.$$

Parcie wody na całą siatkę długości 250 m wynosi:
$R = 4,5 \times 25 = 113$, przyjmuję więc 115 kG.

Opór pływaków, ciężarków i metalowych lin:

$$F_2 = 250\ m \times 3\ m = 750\ m^2,$$

$$F_{\text{ogólne}} = F_{\text{pływaków}} + F_{\text{ciężarków}} + F_{\text{linki górnej}} + F_{\text{linki dolnej i pionowych}}.$$

Średnica pływaków — 25 cm; rozmieszczenie pływaków — co 2,5 m; na przestrzeni 250 m będzie ich 100 sztuk.

Powierzchnia przekroju jednego pływaka:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = 0,785\ D^2 = 0,785 \times 0,25^2 = 0,05\ m^2.$$

Powierzchnia przekroju wszystkich pływaków:

$$0,05 \times 100 = 5\ m^2$$

Średnicę ciężarków przyjmuję za równą 20 cm, odległość między nimi — 5 m.

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = 0,785\ D^2 = 0,785 \times 0,2^2 = 0,0314\ m^2.$$

Powierzchnia przekroju wszystkich ciężarków wynosi:

$$0,0314 \times 50 = 1,57\ m^2.$$

Średnica górnej linki 4,8 mm = 0,0048 m,

$$F = l \cdot \delta = 250 \times 0,0048 = 1,2\ m^2.$$

Średnica linek dolnej i pionowych — 3,3 mm = 0,0033 m; l dolnej linki = 250 m, l pionowych linek = 150 m, a więc razem 400 m.

$$F = l \cdot \delta = 400\ m \times 0,0033\ m = 1,35\ m^2.$$

Ogólne $F = 5 + 1,57 + 1,2 + 1,35 = 9,12\ m^2$.

Powierzchnię haczyków zatrzaskowych i węzłów przyjmuję za równą $10\ m^2$, a wtedy:

$$F_1 = F_2 - F = 750 - 10 = 740\ m^2,$$

$$\xi_2 = 1,3\left(1 - \frac{740}{750}\right) + \left(\frac{750}{740} - 1\right)^2 = 1,3\ (0,015) + 0,00025 = 0,02,$$

$R = 0{,}02 \times 10 \times 102 \times \frac{1{,}5^2}{2} = 0{,}02 \times 10 \times 102 \times 1{,}12 = 23$ kG, a więc przyjmuję 25 kG.

Ogólne parcie na drucianą sieć, pływaki, ciężarki i linki wynosi:

$$R_{\text{ogólne}} = 115 + 25 = 140 \text{ kG.}$$

Obliczenie ogólnej utrzymującej linki (rys. 5)

$$f \text{ — przyjmuję } \frac{1}{10} \, l,$$

P — parcie wody na 1 mb sieci;

$$P = \frac{R_{\text{ogólne}}}{l} = \frac{140}{250} = 0{,}56 \text{ kG;}$$

$$H_p = \frac{pl^2}{8f} = \frac{0{,}56 \times 250^2}{8 \times 25} = 175 \text{ kG.}$$

Powstającą siłę w lince określa się według wzoru:

$$N = \frac{H_p}{\cos \varphi}$$

$$tg\varphi = \frac{4f}{l} = \frac{4 \times 25}{250} = 0{,}4; \quad \varphi = 22°; \quad \cos\varphi = 0{,}93$$

$$N = \frac{175}{0{,}93} = 190 \text{ kG.}$$



Rys. 5

Przyjąłem, że linka stalowa ma średnicę 4,8 mm i siłę zrywającą 1 220 kG. Przewidziałem duży zapas dlatego, aby przy naciąganiu ustawionej sieci zapobiec jej rozerwaniu.

Określenie wagi ciężarków

Obliczenia dotyczą sieci znajdującej się w położeniu najbardziej zbliżonym do pionowego:

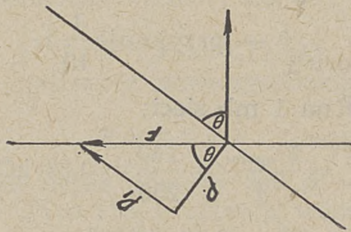
P — parcie wody na 1 mb sieci wynosi 0,56 kG,
— ciężar 1 mb sieci = 0,38 kg
— ciężar utrzymującej liny = 0,08 kg
— ciężar dolnej linki = 0,045 kg
— ciężar pionowych linek = 0,03 kg
razem: 0,53 kg

Określenie kąta, pod którym będzie się znajdowała sieć bez ciężarków (gdy sieć znajduje się w położeniu zrównoważonym):

p — sieć,
F — parcie wody,

$$\frac{P}{F} = \cos\Theta,$$

$$\frac{0{,}53}{0{,}56} = \cos\Theta.$$



Rys. 6

Przy uwzględnieniu wyporności:



Rys. 7

$$\frac{0{,}53}{1{,}2} = 0{,}44$$

$$\cos\Theta \frac{0{,}44}{0{,}56} = 0{,}79 \text{ (kąt } \Theta = 38°\text{)};$$

kąt odchylenia 38° nam nie odpowiada, przyjmujemy więc minimalny kąt $\Theta = 15°$.

P_x — waga ciężarka,

$$\frac{F}{P_x} = \text{tg } 15°,$$

$$\frac{F}{P_x} = 0{,}27,$$

$$P_x = \frac{F}{0{,}27} = \frac{0{,}56}{0{,}27} = 2 \text{ kg}.$$

$P_x - P = 2 - 0{,}53 = 1{,}5$ kg na 1 mb sieci, a więc na 10 m sieci — 15 kg.
Przyjmuję, że ciężarki mają po 8 kg i że podwiesza się je co 5 m.

Określenie rozmiaru pływaków

Dla obliczeń przyjmuję jedną sekcję siatki 10 m:

ciężar 10 mb sieci	— 3,8 kg
ciężar 10 mb linki utrzymującej	— 0,8 kg
ciężar linek dolnej i pionowych	— 0,7 kg
ciężar pływaka	— 3 kg
waga ciężarków	— 15 kg
	23,3 kg

Oznacza to, że objętość pływaka powinna być większa niż 23,3 dcm³.

Objętość $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4{,}189\, r^3 = 23{,}3\ \text{dcm}^3$,

$$r = \sqrt[3]{\frac{23{,}3}{4{,}189}} = 17{,}8\ \text{cm}$$

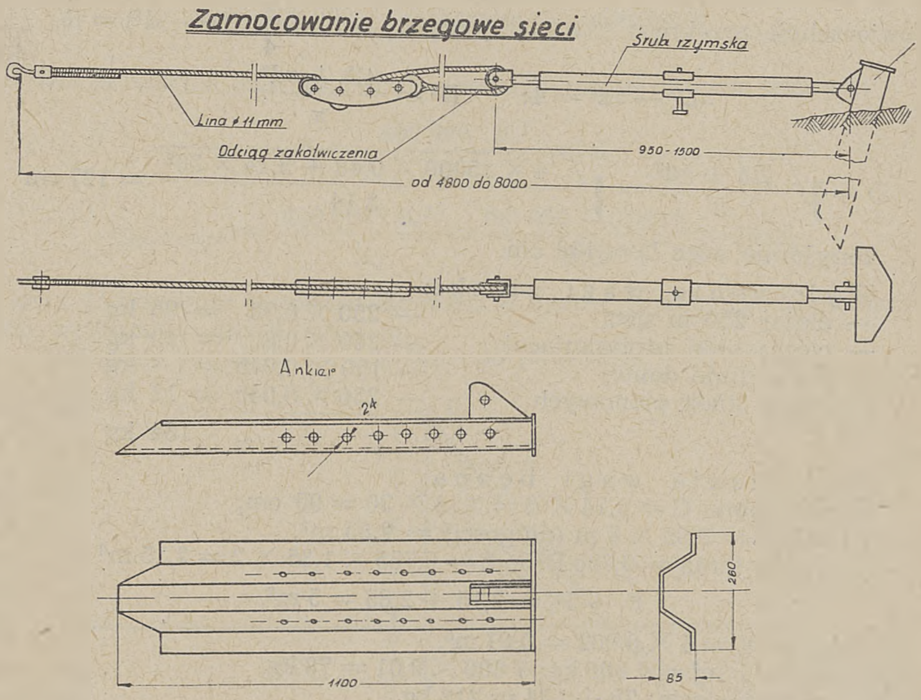
Uważam jednak, że pływak o tej samej średnicy jest za duży, a więc przyjąłem pływak mniejszy (Ø 25 cm) dogodniejszy w użyciu.

Przyjmuję odległość między pływakami 2,5 m; w tym wypadku na 10-metrowej przestrzeni podwieszone 4 pływaki o średnicy 25 cm, co uniemożliwi uginanie się sieci między pływakami.

Objętość $V = 4{,}189\, r^3 \times 4 = 4{,}189 \times 1{,}25^3 \times 4 = 32\ \text{dcm}^3$, tj. pływaki wytrzymują na 10-metrowym odcinku parcie o 7 kG większe.

Zamocowanie brzegowe

Ankier można wykorzystać z parku TPP lub TMP, może on być również wykonany z grubej blachy na wzór istniejących. Ankier wytrzymuje siłę naciągu liny 2,5 t.



Rys. 8

O b l i c z a n i e   h a c z y k ó w   z a t r z a s k o w y c h   i   k ó ł e k   s i e c i.

a) Dla górnej części sieci:

$$N = F\,[\sigma]$$

Chcąc aby cała sieć miała jednakową wytrzymałość, trzeba przestrzegać,

aby haczyki zatrzaskowe i kółka miały zdolność przyjęcia takiej samej siły zrywającej, jaką ma linka górna:

$$F = \frac{1\,220}{1\,600} = 0{,}8\ cm^2, \text{ a więc przyjmuję } 1\ cm^2;$$

$$F = 0{,}785\ D^2; \quad D = \sqrt{\frac{1}{0{,}785}} = 1{,}1\ cm.$$

b) Dla dolnej części sieci:
Siła zrywająca dolnej linki — 660 kG

$$660 = F\,[\sigma]; \quad F = \frac{660}{1\,600} = 0{,}42\ cm^2, \text{ a więc przyjmuję } 0{,}5\ cm^2;$$

$$F = 0{,}785\ D^2; \quad D = \sqrt{\frac{0{,}5}{0{,}785}} = 0{,}8\ cm.$$

Wyliczenie średnicy bębna, wagi sieci długości 250 m oraz wagi stojaka.

Wewnętrzną średnicę bębna przyjmuję za równą 30 cm. Na bęben będzie nawijana lina Ø 4,8 mm, długości 250 m:

$$F_{liny} = l \cdot \delta$$

Powierzchnia przekroju nawiniętej części — $S = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = l\delta;$

$$\pi D^2 - \pi d^2 = 4; \qquad D^2 = \frac{4l\delta + \pi d^2}{\pi}$$

$$D = \sqrt{\frac{4l\delta + \pi d^2}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 25000 \times 0{,}48 + 3{,}14 \times 30^2}{3{,}14}} = 127\ cm$$

Przyjmuję więc D = 130 cm.

W y l i c z e n i e   w a g i   s i a t k i:

— ciężar 250 m sieci	— 250 × 0,38	= 95 kg
— ciężar linki utrzymującej	— 250 × 0,8	= 20 kg
— ciężar linki dolnej	— 150 × 0,045	= 7 kg
— ciężar linek pionowych	— 250 × 0,045	= 12 kg
		134 kg

W y l i c z e n i e   w a g i   b ę b n a:
obwód bębna C = 3,14 × d = 3,14 × 30 = 95 cm,
F_1 bębna = 0,95 × 3 m (długości) = 2,85 m²,
F_2 dwóch tarcz = 0,785 D² × 2 = 0,785 × 1,35 × 2 = 2,15 m²

$$F_1 + F_2 = 2{,}15 + 2{,}85 = 5\ m^2,$$

objętość V = 5 × 0,002 = 0,01 m³.
Ciężar żelaza 1 m³ = 7 800 kg; 7 800 × 0,01 = 78 kg.
Ciężar bębna z siecią: 78 + 134 = 212 kg.
Jak wynika z obliczeń, w razie braku dźwigu, 4 ludzi jest w stanie załadować nawinięty bęben na samochód.

C i ę ż a r   s t o j a k a:
1 mb ceownika N5 waży 5,44 kg; N8 — 8,04 kg

N5 — 13,20 m × 5,44	= 72 kg
N8 — 3,5 m × 8,04	= 28 kg
Łożyska ślizgowe	10 kg
r a z e m:	110 kg

Ciężar stojaka z bębnem wynosi więc 322 kg.

O k r e ś l e n i e ś r e d n i c y w y r w y p o w s t a ł e j p o w y b u c h u m i n y. Do obliczeń biorę minę typu „TW 14/42 W10"; waga MW 12 kg. Impuls zniszczenia drutu $S_o = h\sqrt{2A_m \cdot \varrho}$

h — średnica drutu 2 mm,
A_m — współczynnik pracy,
$A_m = 1\,500\ kG/cm^2 = 1\,500 \times 10^4\ kG/cm^2$,

$$\varrho \text{ — gęstość materiału} = \frac{7\,900\ kg/m^3}{9{,}8\ m/sek^2} = 810\ \frac{kg/sek^2}{m^4},$$

$$S_o = 0{,}002\sqrt{2 \times 1\,500 \times 10^4 \times 810} = 0{,}002 \times 10^4\sqrt{3 \times 81} = 312\ \frac{kg/sek}{m^2}$$

$$\text{średnica ładunku: } R_o = \frac{\sqrt[3]{C}}{19} = \frac{\sqrt[3]{12}}{19} = 0{,}12\ m.$$

Impuls jednostkowy przy wybuchu:

$$S_p = 400\,000\ \frac{R_o^2}{r} \text{ (bezpieczna odległość).}$$

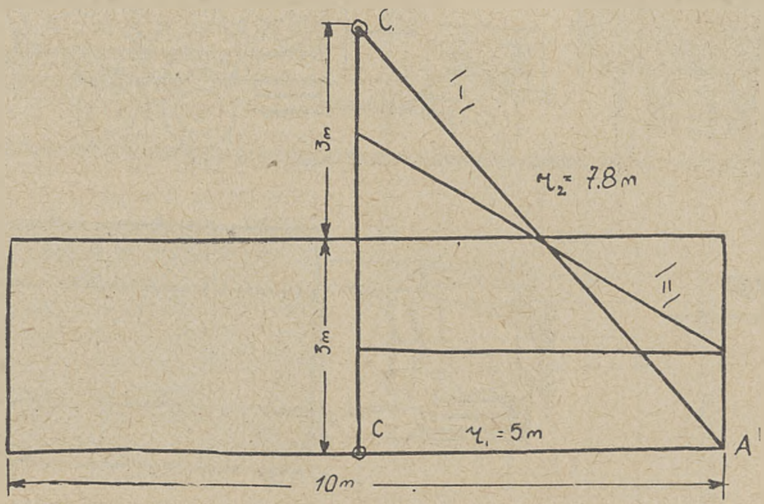
Dla określenia stawiamy znak równania między dwoma wzorami:

$$S_p = \frac{400\,000 \cdot R_o^2}{r_{min}} \leqslant S_o$$

$$r_{bezpieczne} = \frac{400\,000 \cdot R_o^2}{S_o} = \frac{400\,000 \times 0{,}0144}{312} = 18\ m,$$

tj. przy głębinowym położeniu ładunku. W tym wypadku wybuch ładunku może nastąpić na głębokości 3 m.

Obliczenie prowadzi się odnośnie do punktu A.



Rys. 9

Wariant 1

$$r_2 = \sqrt{6^2 + 5^2} = \sqrt{61} = 7,8 \text{ m}$$

k — współczynnik wpływu głębokości zanurzenia ładunku na maksymalne ciśnienie od wybuchu

$$k = 1 - \frac{r_1}{r_2}\,; \quad k = 1 - \frac{5}{7,8} = 1 - 0,65 = 0,35,$$

r — przy wybuchu miny na głębokości 3 m,

$$r = 0,35 \times 18 = 6,3 \text{ m}.$$

Wariant 2

$$r_2 = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34} = 5,8 \text{ m},$$

$$k = 1 - \frac{5}{5,8} = 1 - 0,86 = 0,14,$$

r — przy wybuchu miny na głębokości 1,5 m,

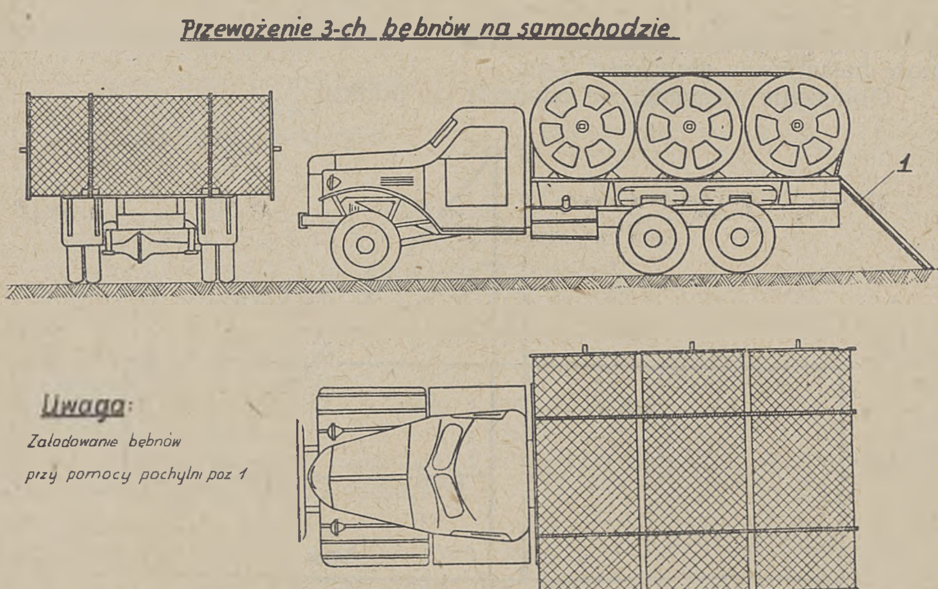
$$r = 0,14 \times 18 = 2,5 \text{ m}.$$

Przewożenie zagrody przeciwminowej

Sieć przewozi się zwiniętą na bębnie ustawianym w stojaku. Bębny z nawiniętą siecią można przewozić oddzielnie.

Stojak z nawiniętym bębnem może być załadowany za pomocą dźwigu, lub przez ludzi przy wykorzystaniu pochylni.

Na jednym samochodzie ZIS-151 można zmieścić trzy nawinięte bębny lub jeden stojak z bębnem.



Rys. 10

Wariant I. Do ustawienia sieci szerokości 6 m wystarczy zespół w składzie dwóch drużyn.

Z chwilą podejścia do rzeki samochodów z zagrodą przeciwminową i dwiema łodziami DSŁ drużyna w składzie 9 ludzi przystępuje do budowy lekkiego promu, szerokości 6,7 m, przy czym odległość między osiami łodzi — 4,8 m. Czas budowy — 15 minut.

Druga drużyna w składzie 9 ludzi przystępuje do rozładowania zagrody przeciwminowej (6 ludzi) i do napełnienia worków piachem lub kamieniami (3 ludzi). Na napełnienie 50 worków potrzeba 10 minut. Po napełnieniu worków ludzie ci przystępują do zamocowania sieci na brzegu, na co trzeba 4—5 minut.

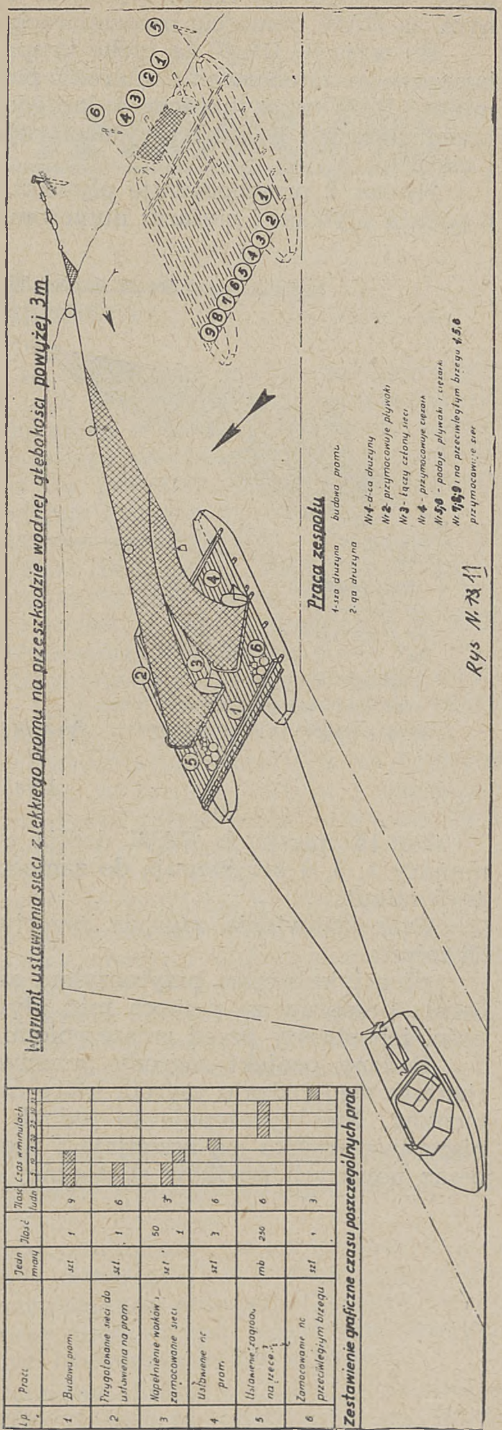
Na rozładowanie i przygotowanie zagrody przeciwminowej do ustawienia na promie potrzeba 10 minut, na ustawienie na promie — również 10 minut.

Prom z zespołem 6 ludzi odbija od brzegu i w trakcie rozwijania sieci ludzie zaczepiają pływaki i ciężarki, tak jak to pokazano na rys. 11.

Numer 2 — przymocowuje pływaki, numer 3 — łączy sieci, a numer 4 — przymocowuje ciężarki, numery 5 i 6 stoją za bębnem i podają pływak: i ciężarki numerom 2 i 4. Kuter z promem posuwa się z szybkością 1 km/godz. i przeprawia się na przeciwległy brzeg. Po 15 minutach prom przybija do przeciwległego brzegu. Numery 1, 5 i 6 w ciągu 4—5 minut zamocowują sieć.

Jak z tego wynika, czas ustawiania 6-metrowej zagrody przeciwminowej na rzece szerokości 250 m wynosi 40 minut.

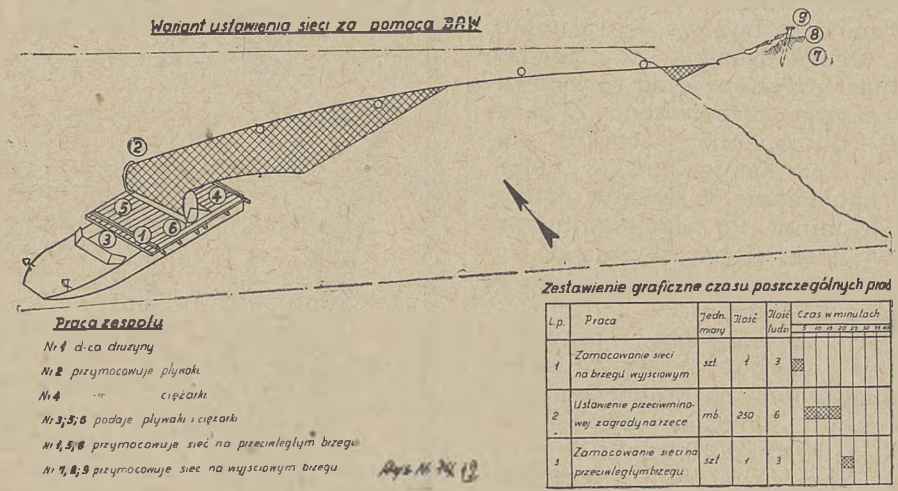
Wariant II. Do ustawienia zagrody przeciwminowej za pomocą samochodu pływającego BAW (rys. 12) wystarczy zespół w składzie 9 ludzi (1 + 8).



Zagrodę przeciwminową, pływaki i ciężarki załadowuje się na BAW przed dojściem do rzeki. Bęben ze stojakiem ustawia się na zbudowanym na BAW pomoście o rozmiarach (3,5 $\times$ 4,5 m).

Po wyjściu BAW na rzekę grupa w składzie 3 ludzi przystępuje do brzegowego zamocowania zagrody przeciwminowej, na co potrzeba 4—5 minut. BAW z szybkością 1 km/godz. przeprawia się na przeciwległy brzeg, a zespół 6 ludzi przymocowuje do rozwijającej się sieci pływaki i ciężarki.

Numer 2 przymocowuje pływaki, numer 4 — ciężarki, numery 3, 5, 6 podają pływaki i ciężarki numerom 2 i 4.



L.p.	Praca	Jedn. miary	Ilość	Ilość ludzi	Czas w minutach 5 10 15 20 25 30 35 40
1	Zamocowanie sieci na brzegu wyjściowym	szt.	1	3	
2	Ustawienie przeciwminowej zagrody na rzece	mb.	250	6	
3	Zamocowanie sieci na przeciwległym brzegu	szt.	1	3	

Rys. 12

Po 15 minutach BAW dobija do przeciwległego brzegu. Wówczas numery 1, 5, 6 przystępują do zamocowania sieci na brzegu, na co trzeba 4—5 minut.

Czas ustawiania zagrody przeciwminowej w tym wypadku wynosi 25 minut.

W artykule tym przytoczyłem szereg przykładów dotyczących niszczenia przepraw za pomocą min pływających w celu podkreślenia ważności ich obrony przed zniszczeniem.

Podany projekt zagrody przeciwminowej jest tylko jednym z wariantów tego rodzaju zagród, które mogą mieć zastosowanie przy obronie mostów. Nie wyczerpuje to jednak tego zagadnienia, ponieważ środki niszczenia szybko się rozwijają i nieustannie zmuszają do poszukiwania coraz nowszych środków skutecznej obrony przed minami pływającymi.

Wiadomości NAUKOWO-TECHNICZNE

MGR INŻ. STANISŁAW BARYŁA

NITROSKROBIA

Otrzymywanie nitroskrobi ze skrobi jest starym zagadnieniem. Literatura na ten temat jest jednak dość rozproszona i mało szczegółowa. Prace poszczególnych badaczy w większości wypadków nie miały żadnego powiązania między sobą. Badania przeprowadzano z różnych punktów widzenia i dla różnych celów; stąd też powstały luki i brak ciągłości w poznawaniu nitroskrobi oraz przebiegu procesu nitrowania.

Pierwszą wzmiankę w literaturze o nitroskrobi pochodzącą od Braconnota spotykamy z roku 1833 (Braconnot, Ann. Chim. phys. (2/52,290/1833). Prace Braconnota otworzyły cały szereg publikacji i badań, które ukazały się w następnych latach. Z prac wykonanych w XIX stuleciu najobszerniejsze były doświadczenia Mühläusera (1892 r.).

Najobszerniejsze badania nad otrzymywaniem, oczyszczaniem i właściwościami nitroskrobi wykonali J. Hackel i T. Urbański (1932—1939). Nad zagadnieniem tym pracował również D. Smoleński (1948—1952).

W czasie I wojny światowej nitroskrobia używana była w Ameryce do elaboracji granatów ręcznych i min w miejsce trotylu i mieszanin z trotylem. W czasie II wojny światowej nitrosbrobia używana była w Ameryce i w Europie (Niemcy, Węgry) w minach przeciwczołgowych, podwodnych oraz w granatach ręcznych.

Nitroskrobia odkryta została przed nitrocelulozą. Skrobia pod względem chemicznym jest mieszaniną polisacharydów o ogólnym wzorze $(C_6H_{10}O_5)_x$. Na jedną cząsteczkę monosacharydu wchodzącego w skład skrobi — trzy grupy alkoholowe są zdolne do estryfikacji. Dlatego też przy nitrowaniu skrobi za pomocą kwasu azotowego można otrzymać najwyżej trójnitroskrobię, w której zawartość azotu wynosi 14,14%.

Schematycznie reakcja nitrowania przebiega w następujący sposób:

$$(C_6H_{10}O_5)_x + X\ 3HNO_3 \qquad (C_6H_7O_2)\,(ONO_2)_{3x} + 3H_2O$$

Otrzymana nitroskrobia jako produkt tej reakcji jest estrem kwasu azotowego i skrobi co zostało stwierdzone w całym szeregu badań, czyli jest to właściwie azotan skrobi.

Reakcję nitrowania prowadzi się przeważnie nie za pomocą kwasu azotowego, lecz mieszaniny nitrującej składającej się z kwasu azotowego i kwasu siarkowego, wziętych w odpowiednim stosunku. Zamiast kwasu siarkowego można również stosować inne związki chemiczne wiążące wodę, jak np. pięciotlenek fosforu lub bezwodnik kwasu octowego.

Teoretycznie maksymalnie znitrowana skrobia — to trójnitroskrobia o zawartości azotu 14,14%. W praktyce jednak nie otrzymuje się wyłącznie trójnitroskrobi, lecz mieszaninę trójnitroskrobi, dwunitroskrobi i jed-

nonitroskrobi w różnym stosunku procentowym. Zawartość azotu w poszczególnych nitroskrobiach wynosi:

Trójnitroskrobia	$(C_6H_7O_2)(ONO_2)_{3x}$	— 14,14%
Dwunitroskrobia	$(C_6H_8O_3)(ONO_2)_{2x}$	— 11,11%
Jednonitroskrobia	$(C_6H_9O_4)(ONO_2)_x$	— 6,76%

Reakcje nitrowania w poszczególnych przypadkach przebiegają według następujących schematów:

1) $C_6H_{10}O_5$ +	$3HNO_3$	$C_6H_7O_2(ONO_2)_3$ +	$3H_2O$
162	189	297	54
100	116,7	183,4	33,4

a więc ze 100 g skrobi powinno się otrzymać 183,4 g trójnitroskrobi o zawartości azotu 14,14%;

2) $C_6H_{10}O_5$ +	$2HNO_3$	$C_6H_8O_3(ONO_2)_2$ +	$2H_2O$
162	126	252	36
100	77,8	155,5	22,1

a więc ze 100 g skrobi powinno się otrzymać 155,5 g dwunitroskrobi o zawartości azotu 11,11%;

3) $C_6H_{10}O_5$ +	HNO_3	$C_6H_9O_4(ONO_2)$ +	H_2O
162	63	207	18
100	38,9	128,8	11,7

a więc ze 100 g skrobi powinno otrzymać się 127,8 g jednonitroskrobi o zawartości azotu 6,76%.

Jak podaje literatura w Ameryce dla celów praktycznych stosuje się nitroskrobię o zawartości azotu około 12,8%, gdyż taką można najłatwiej i najtaniej otrzymać. Nitroskrobia o tej zawartości azotu, po ustabilizowaniu jej np. za pomocą amoniaku jest dość trwała.

Prawo obywatelstwa w technice nitroskrobia znalazła w Ameryce. W Europie ani sama, ani w mieszaninie z innymi ciałami nie była używana podczas pierwszej wojny światowej. Według Escalesa powodem tego jest jej niewystarczająca stałość, szczególnie wysoko znitrowanej skrobi oraz duża hygroskopijność w porównaniu z nitrocelulozą.

Już od dawna istniały pomysły zastąpienia nitrocelulozy przez nitroskrobię, ponieważ cena skrobi w porównaniu z ceną bawełny jest bardzo niska. Projekt jednak nie mógł wejść w życie z powodu wyżej wymienionych ujemnych właściwości nitroskrobi. Trudności te jednak musiały zostać pokonane w Ameryce, gdyż w książce *Arthura Pine von Geldern* i *Hugo Schlatera* pt. *„History of the Explosives Industry in America“* czytamy, że fabryki „Trojan Powder Company“ w Pensylwanii i Kalifornii przy końcu pierwszej wojny światowej produkowały 50 000 000 funtów nitroskrobi rocznie. W Ameryce nitroskrobia jest otrzymywana w wielkich ilościach i stosowana do wyrobu materiałów wybuchowych zarówno dla celów wojskowych, jak i przemysłowych.

W czasie pierwszej wojny światowej do pocisków moździerzy i granatów ręcznych stosowano następujące mieszaniny:

nitroskrobia	— 23—27%
azotan amonu	— 31—35%
azotan sodu	— 36—40%
węgiel drzewny	— 1,5—2,5%
węglowodory ciężkie	— 0,5—1,5%

substancje zasadnicze	— 0,5—1,5%
dwufenyloamina	— 0,2—0,4%
wilgoć	— 0—1,2%

Do celów górniczych stosuje się mieszaniny następujących typów:

	I	II	III	IV	V	VI
nitroskrobia	30,0	39,0	30,0	40,0	40,0	40,0
azotan amonu i trotyl	15,0	20,0	—	—	—	20,0
azotan sodu	46,8	37,25	58,0	37,7	34,7	17,0
azotan baru	—	—	—	20,0	20,0	20,0
substancje zawierające węgiel	3,0	—	5,0	—	—	—
olej parafinowy	0,7	0,75	0,5	0,8	0,8	0,8
siarka	3,0	2,0	5,0	—	3,0	—
węglan wapnia	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5

Mieszanki te zawierają zawsze mały dodatek stabilizatora w postaci 0,20% dwufenyloaminy lub mocznika.

Innym materiałem nitroskrobiowym granulowanym, używanym do napełniania granatów ręcznych był tzw. „Grenite" składający się z 57% nitroskrobi z dodatkiem 1,5 gumy arabskiej jako lepiszcza granulek.

W czasie II wojny światowej Amerykanie stosowali kostki saperskie nitroskrobi o wadze 453 g (1 funt) i 226 g (0,5 funta). Kostka 453 g składała się z 4 kostek 113 g (0,25 funta) w opakowaniu tekturowym. Rozmiar 113 g kostek wynosił 31,7 $\times$ 31,7 $\times$ 63,4 mm. Każda 113 g kostka posiadała otwór dla spłonki lub lontu wybuchowego. Na opakowaniu 453 g kostki nalepione były krążki papieru oznaczające otwory w kostkach 113 g. Do transportu kostki 453 g pakowane były po 50 szt.

OTRZYMYWANIE NITROSKROBI NA SKALĘ TECHNICZNĄ

Otrzymywanie nitroskrobi na skalę techniczną nie jest opisane dokładnie w literaturze, gdyż stanowi to przeważnie tajemnicę.

Davis opisuje otrzymywanie nitroskrobi na skalę techniczną w Ameryce (1941 r.). Skrobię poddaje się nitrowaniu mieszaniną kwasów składających się z 38% kwasu azotowego i 62% kwasu siarkowego. Jednorazowo poddaje się nitrowaniu około 100 kg skrobi. Stosunek skrobi do użytej mieszanki nitrującej wynosi 1 : 4. W czasie nitrowania całość miesza się w temperaturze nitrowania 38—40 °C. Po zakończeniu nitrowania zawartość nitratora wylewa się do kadzi z wodą, a wytrącony produkt oddziela się od rozcieńczonych kwasów i następnie dobrze przemywa się wodą. W celu zobojętnienia resztek kwasu w pierwszym stadium przemywania, do wody dodaje się amoniak. Wczesnemu zastosowaniu amoniaku przypisuje się duże właściwości stabilizujące, ponieważ amoniak zostaje silnie zaadsorbowany przez ziarna nitroskrobi. Otrzymaną nitroskrobię następnie suszy się w temperaturze około 40 °C. Zawartość azotu w otrzymanej w ten sposób nitroskrobi wynosi około 12,8%.

Podana przez Davisa metoda otrzymywania nitroskrobi na skalę techniczną wydaje się być mało ekonomiczną ze względu na rozcieńczanie wodą stężonej mieszanki nitrującej; również przemywanie nitroskrobi tylko wodą z amoniakiem nie gwarantuje otrzymywania produktu o dostatecznej stałości.

Jedna z metod stabilizowania nitroskrobi opracowana przez J. HACKLA i T. URBAŃSKIEGO polega na uzyskiwaniu jej w stanie silnego rozdrobnienia, które pozwala na przenikanie wody do wnętrza nitroskrobi.

Jest to metoda w znacznym stopniu wzorowana na metodzie stabilizacji nitrocelulozy, w której podstawową czynnością jest rozcinanie nitrocelulozy na krótsze odcinki w celu przeniknięcia wody do wnętrza włókna.

Drugą podstawową czynnością związaną ze stabilizowaniem nitroskrobi jest długotrwałe gotowanie w wodzie na początku kwaśnej, a pod koniec alkalicznej. Podobnie jak w przypadku stabilizowania nitrocelulozy zbyt wczesne alkalizowanie środowiska stabilizującego nie jest wskazane, gdyż hamuje hydrolizę estrów kwasu siarkowego. Jednak według niektórych danych amerykańskich wczesne stosowanie amoniaku do przemywania nitroskrobi daje produkt trwały.

Węgierska fabryka w Füzfö proponowała w szeregu patentów (1938—1939) dodawanie w czasie gotowań stabilizacyjnych substancji spęczniających nitroskrobię, dzięki czamu ciecz stabilizująca może przenikać do wnętrza gałeczek nitroskrobiowych. Substancjami spęczniającymi nitroskrobię mogą być takie substacje jak epichlorohydryna.

Do celów laboratoryjnych można prowadzić stabilizację nitroskrobi przez wygotowanie jej alkoholem. Część nierozpuszczalna o zawartości azotu 13,4—13,9% wykazuje znacznie lepszą trwałość chemiczną niż nitroskrobia przed wygotowaniem (Ashford, Hibbert i inni — 1946 r.).

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE NITROSKROBI

Nitroskrobia posiada konsystencję białej do lekko kremowej sypkiej mączki, bez smaku i zapachu. Maksymalna zawartość azotu w nitroskrobi wynosi 14,14%; zawartość azotu w nitroskrobi otrzymanej na skalę techniczną wynosi około 12,8%. Gęstość grawimetryczna nitroskrobi zależy od metody jej otrzymywania i wynosi od 0,35—0,8 g/cm^3. Higroskopijność nitroskrobi wynosi od 3,5—4%. Odczyn roztworu wodnego dobrze ustabilizowanej nitroskrobi jest obojętny. Zawartość popiołu w nitroskrobi wynosi od 0,12—0,45%. Dobrze ustabilizowana nitroskrobia nie oddziałowuje na takie metale, jak żelazo, stal cynk, miedź, aluminium i mosiądz. Temperatura pobudzenia nitroskrobi wynosi od 145—170 °C. Nitroskrobia nie detonuje przy spadku 10 kg młota z wysokości 1 m. Szybkość detonacji nitroskrobi jest zależna od zawartości azotu i waha się w granicach od 4 500—5 500 m/sek., wydęcie bloku ołowianego wynosi około 400 cm^3, obniżenie bloczka ołowianego w pomiarze kruszności metodą HESSA wynosi, w zależności od gęstości i zawartości azotu, od 13—30 mm. Ciepło wybuchu nitroskrobi wynosi od 700—960 kal./kg, temperatura wybuchu od 2 500—3 500 °K, objętość właściwa gazów od 870—980 l/kg.

WŁAŚCIWOŚCI WYBUCHOWE NITROSKROBI

W celu zorientowania czytelników o właściwościach wybuchowych nitroskrobi podaję kilka przykładów porównawczych z typowymi saperskimi materiałami wybuchowymi jakimi są trotyl i pentryt.

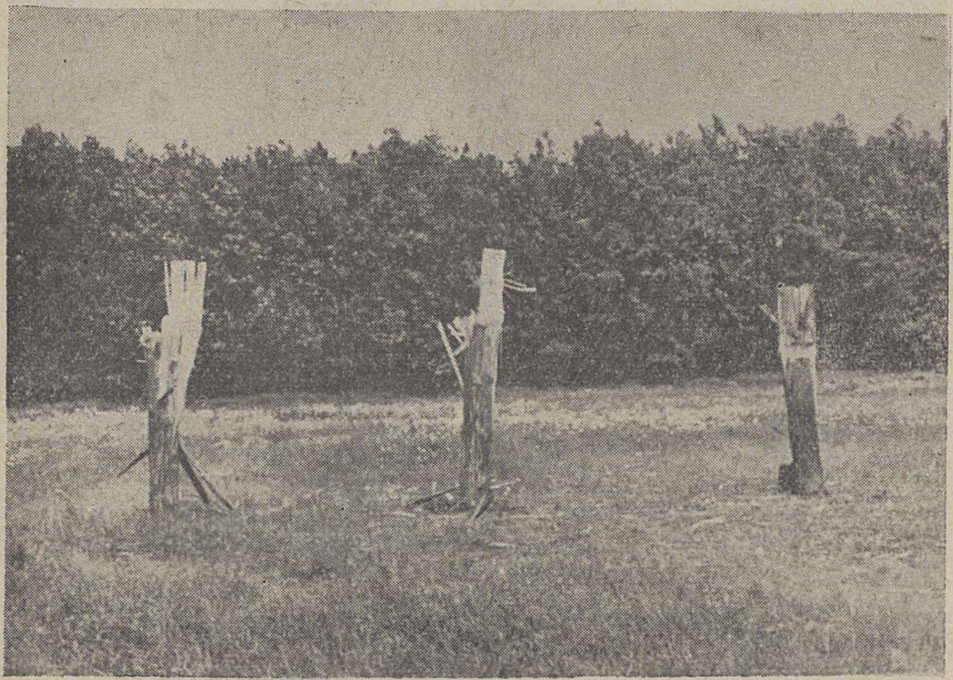
1. Niszczenia drzewa sosnowego

Dla zniszczenia trzech pali sosnowych Ø 30 cm przymocowano ładunki po 900 g z luźno sypanych następujących materiałów wybuchowych:

— pentryt
— nitroskrobia,
— trotyl.



Rys. 1. Umocowanie ładunków do pali sosnowych



Rys. 2. Rezultat wybuchu

Ładunki umocowano do pali w jednakowy sposób. W rezultacie wybuchu trotyl pala nie ściął, nitroskrobia zaś i pentryt pale ścięły.

2. Niszczenie drzewa dębowego

Dla zniszczenia trzech pali dębowych Ø 30 cm przymocowano ładunki po 1 800 g z luźno sypanych następujących materiałów wybuchowych:
— Pentryt,
— nitroskrobia,
— trotyl.



Rys. 3. Umocowanie ładunków do pali dębowych

Ładunki umocowano do pali w jednakowy sposób. W rezultacie wybuchu trotyl ściął pal tylko do połowy, natomiast pentryt i nitroskrobia ścięły pale całkowicie.

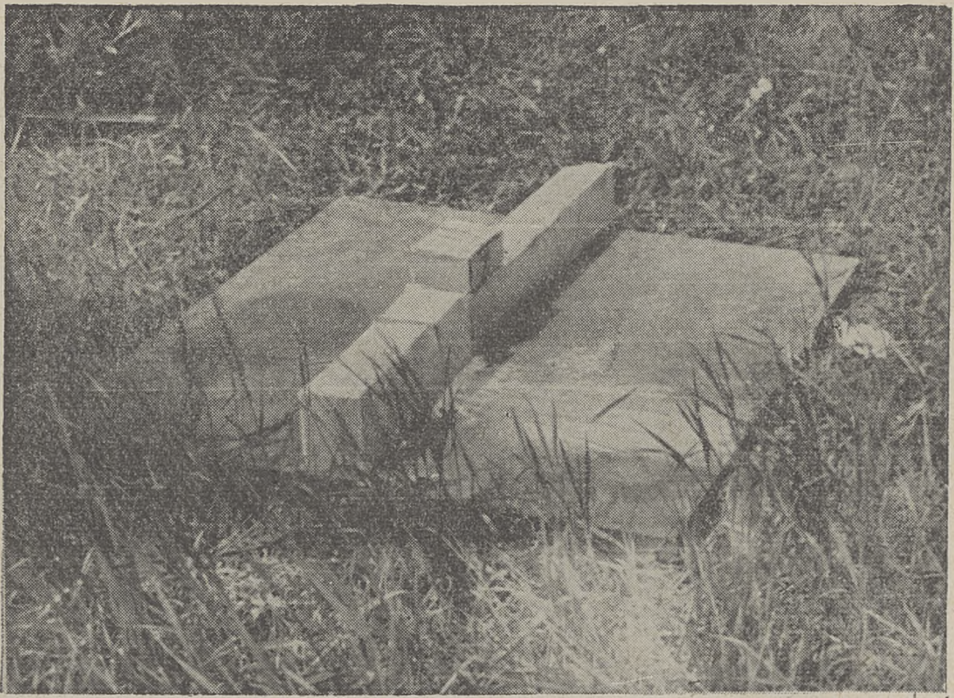
3. Wysadzanie metalu

Dla przecięcia płyt pancernych o przekrojach 30 $\times$ 880 mm użyto ładunki po 6 750 g z luźno sypanych następujących materiałów wybuchowych:
— pentryt,
— nitroskrobia,
— trotyl.

We wszystkich trzech wypadkach materiał wybuchowy jednakowo ułożono na płytach.



Rys. 4. Rezultat wybuchu



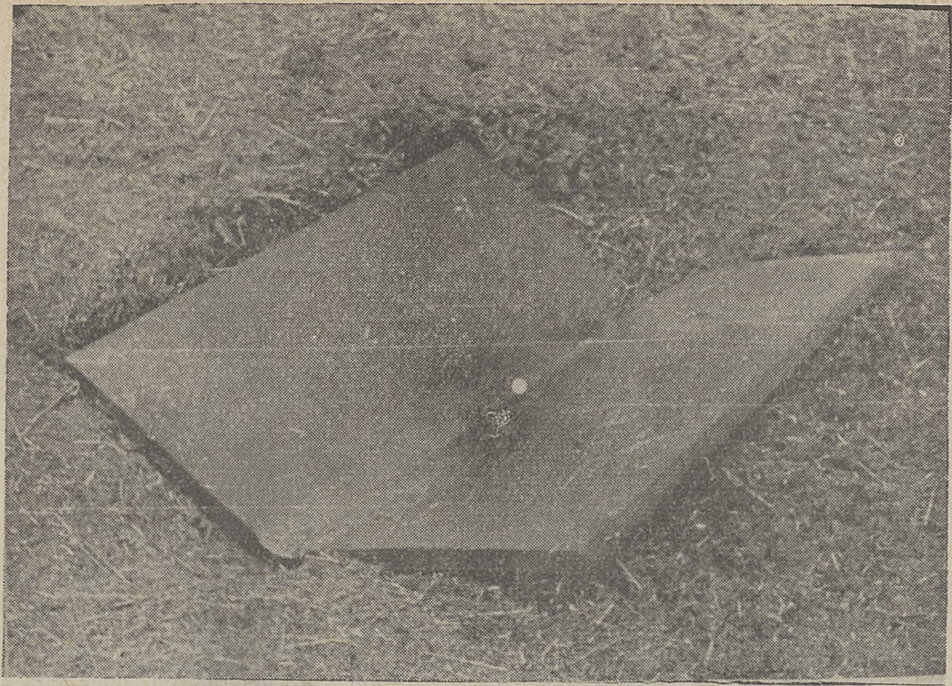
Rys. 5. Ułożenie ładunku



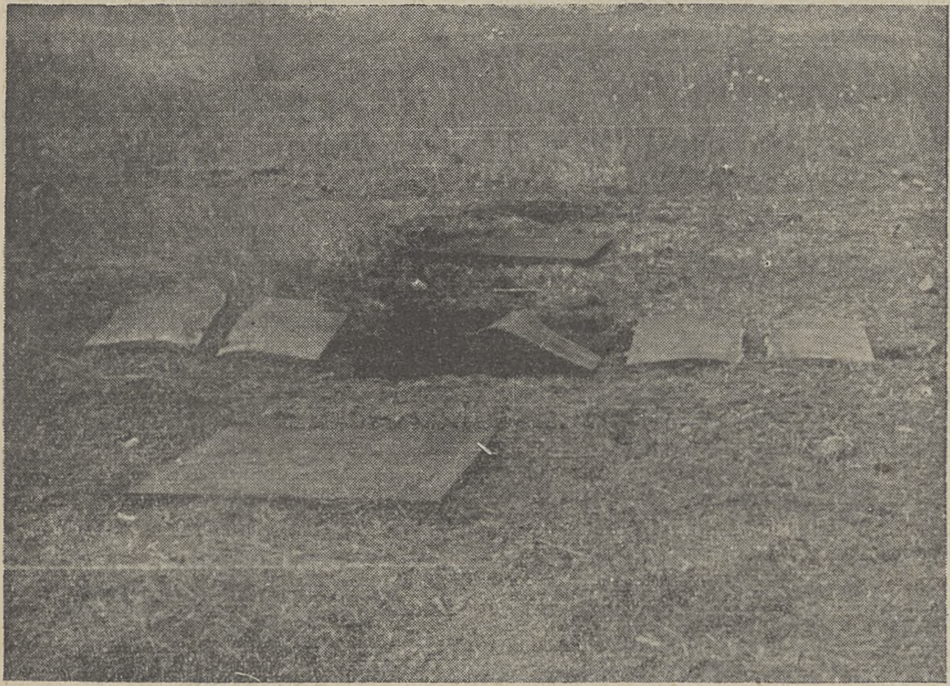
Rys. 6. Po wybuchu ładunku nitroskrobi



Rys. 7. Po wybuchu ładunku pentrytu



Rys. 8. Po wybuchu ładunku trotylu



Rys. 9. Ogólny rezultat wybuchów

W rezultacie wybuchu pentryt i nitroskrobia przecięły płytę całkowicie, natomiast trotyl płyty nie przeciął, lecz ją tylko wygiął.

4. Wysadzanie ziemi

Nitroskrobia nadaje się również do wykonywania prac ziemnych. Zdjęcie 10 przedstawia rów przeciwczołgowy wykonany za pomocą nitroskrobi.



Rys. 10

Chciałem zaznaczyć, że ilości nitroskrobi używane przy powyższych próbach (niszczenie drzewa sosnowego, dębowego oraz wysadzanie metalu i ziemi) są zgodne z obowiązującymi normami saperskimi, przewidującymi użycie do tych prac trotylu prasowanego.

Powyższe próby wykazały, że kruszność nitroskrobi jest rzędu podstawowego, saperskiego materiału wybuchowego (trotylu), jednak trwałość chemiczna nitroskrobi (ester kwasu azotowego) jest dużo mniejsza niż trotylu (związek nitrowy).

* *
*

Podstawowym surowcem do produkcji nitroskrobi jest skrobia (z ziemniaków lub kukurydzy — USA). Zawartość skrobi w ziemniakach wynosi około 18,5%, natomiast w kukurydzy około 70%. Z jednego hektara otrzymuje się od 10—15 ton ziemniaków. Z jednej tony ziemniaków, po odliczeniu strat, można otrzymać około 175 kg skrobi, czyli z jednego hektara otrzymamy $175 \times 15 = 2\,625$ kg skrobi. W procesie otrzymywania nitro-

skrobi na skalę techniczną wydajność wynosi około 140% w stosunku do użytej skrobi, czyli z jednego hektara ziemniaków można by otrzymać 2 625 × 1,4 = 3 675 kg nitroskrobi.

Do produkcji nitroskrobi może być również stosowana skrobia otrzymywana z kukurydzy. Z jednej tony kukurydzy można otrzymać 680 kg skrobi, a z tego około 952 kg nitroskrobi (680 × 1,4). Średni urodzaj kukurydzy wynosi około 3 tony z jednego hektara to znaczy, że z jednego hektara kukurydzy można by otrzymać 2 856 kg nitroskrobi.

Podstawowym surowcem do produkcji trotylu jest toluen, który otrzymuje się z odpowiedniego gatunku węgla poddanego koksowaniu. Węgiel poddany suchej destylacji daje, jako produkt uboczny, smołę pogazową, z której po szeregu procesów otrzymujemy, między innymi, toluen w ilości 0,15—0,25% w stosunku do wagi suchego węgla użytego do koksowania. Z toluenu po trójstopniowym nitrowaniu otrzymujemy trójnitrotoluen — trotyl w ilości około 175 kg na 100 kg użytego czystego toluenu. Przy każdym stopniu nitrowania używane są coraz bardziej stężone kwasy. W przeliczeniu będziemy mieli: z jednej tony węgla otrzymamy 2 kg toluenu, z którego możemy otrzymać 3,5 kg trotylu, czyli aby otrzymać tonę trotylu musimy zużyć toluen otrzymany z około 289 ton węgla.

Proces otrzymywania trotylu w porównaniu z otrzymywaniem nitroskrobi jest bardziej skomplikowany i wymagający specjalnych urządzeń. Prace związane z otrzymywaniem nitroskrobi mogą być prowadzone prawie w warunkach polowych przy zastosowaniu prostych urządzeń i niezbędnych surowców.

Ciekawe jest jeszcze jedno porównanie. Używając do produkcji nitroskrobi 700 000 ton ziemniaków (1,9% zbioru z roku 1949) można byłoby otrzymać 170 000 ton nitroskrobi. Dla otrzymania tej samej ilości trotylu należałoby przerobić toluen otrzymany z 50 000 000 ton węgla.

Dla wyprodukowania 100 000 ton nitroskrobi należałoby przerobić około 400 000 ton ziemniaków, co równa się około 1,3% zbiorów z roku 1949. Dla wyprodukowania 100 000 ton trotylu należałoby przerobić toluen otrzymany z 29 000 000 ton węgla, co jest równe około 30% rocznego wydobycia.

Z powyższych rozważań wynika, że nitroskrobia jest materiałem wybuchowym o dość dużej sile wybuchu, jednak ze względu na to, że ma ona bardzo poważne wady może mieć zastosowanie w wojskach inżynieryjnych tylko w niektórych wypadkach jako zastępczy materiał wybuchowy.



U naszych PRZYJACIÓŁ

PLUTON SAPERÓW W ZABEZPIECZENIU DZIAŁAŃ CZOŁGÓW BEZPOŚREDNIEGO WSPARCIA PIECHOTY

Jednym z zadań inżynieryjnego zabezpieczenia działań zaczepnych jest zabezpieczenie inżynieryjne działania czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty (BWP) podczas natarcia na pierwszą pozycję obrony nieprzyjaciela.

Zagadnienie powyższe jest ujęte w programie szkolenia bojowego oddziałów wojsk inżynieryjnych jako typowe w szkoleniu taktyczno-inżynieryjnym drużyny i plutonu saperów. W związku z tym, że na temat przeprowadzenia ćwiczeń z zabezpieczenia działania czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty nie ukazały się dotychczas żadne publikacje w naszych periodykach, traktujące o doświadczeniach organizacyjnych i metodycznych, podaję w skrócie najważniejsze momenty z doświadczeń uzyskanych na ten temat przez bratnie oddziały wojsk inżynieryjnych armii czechosłowackiej, bazując się na artykule kpt. Karela Liebl zamieszczonym w nr 6/57 miesięcznika „Ženista", pt. „Pluton inżynieryjny przy zabezpieczeniu czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty".

W artykule tym autor dzieli się własnymi doświadczeniami z organizacji i przeprowadzenia ćwiczeń na powyższy temat, poświęcając najwięcej miejsca zagadnieniu przygotowania ćwiczeń, a bardzo mało odzwierciedleniu ich przebiegu.

1. PRZYGOTOWANIE ĆWICZEŃ

Kierownikiem ćwiczeń taktyczno-inżynieryjnych przeprowadzanych na szczeblu plutonu jest w zasadzie dowódca kompanii, na którym spoczywa obowiązek wszechstronnego ich przygotowania.

Całość przygotowania ćwiczeń dzieli autor na trzy części:

— na przygotowanie teoretyczne i praktyczne plutonu saperów do wykonywania zadań w ramach współdziałania z czołgami i piechotą;

— na przygotowanie bazy materiałowej i sprzętu technicznego dla zabezpieczenia ćwiczeń plutonu oraz terenu ćwiczeń;

— na przygotowanie techniczne ćwiczących w umiejętności szybkiego i sprawnego wykonywania zadań.

Pierwsza część przygotowań polega na opanowaniu przez ćwiczący pluton zasad współdziałania z piechotą i czołgami drogą kilkakrotnego przerobienia możliwych wariantów działania piechoty i czołgów w natar-

ciu oraz na zaznajomienie wszystkich uczestników ćwiczenia z ich zadaniami i obowiązkami.

Dowódca kompanii jako kierownik ćwiczeń stawia zadania plutonowi, w których podaje:

— jaki oddział czołgów zabezpiecza pluton;

— jakie środki zostaną przydzielone plutonowi do zabezpieczenia ćwiczeń (czołgi-trały, transportery opancerzone, samochody terenowe, radiostacje, wykrywacze min itp.);

— jakie środki powinien przygotować pluton we własnym zakresie (koleiny, mostki, ładunki materiału wybuchowego, znaki do oznakowania przejść itp.);

— czas, miejsce i sposób nawiązania kontaktu z dowódcą kompanii czołgów i dowódcą plutonu czołgów trałów;

— uzgodnione znaki i sygnały dowodzenia.

Z powyższego dla dowódcy plutonu saperów wynikają następujące obowiązki:

— zapoznać pluton z zadaniem i wydać zarządzenie do przygotowania materiałów;

— według wskazówek dowódcy kompanii nawiązać kontakt z dowódcą kompanii czołgów i z dowódcą plutonu czołgów-trałów;

— postawić zadanie dowódcom drużyn i przydzielić je do poszczególnych plutonów czołgów;

— organizować i kierować działaniem drużyn.

Dowódca drużyny obowiązany jest:

— wyjaśnić każdemu saperowi jego zadanie (jakie prace i na jaki znak lub sygnał wykonuje);

— dopilnować przygotowania zabezpieczenia materiałowego;

— sprawdzić przed ćwiczeniami znajomość zadania przez poszczególnych saperów drużyny oraz sposób postępowania według umówionych sygnałów dowódców czołgów;

— kierować działaniem swojej drużyny.

Druga część przygotowania ćwiczeń polega na ścisłej współpracy dowódcy kompanii ze sztabem oddziału, a w szczególności z zastępcą dowódcy d/s technicznych.

Zdaje się, że głównym problemem powinno być przygotowanie czołgów trałów, transporterów opancerzonych dla drużyn saperów i na materiał, przygotowanie znaków do wytyczenia i oznakowania przejść oraz mostków i kolein dla zabezpieczenia pokonania terenu przez czołgi.

Trzecia część przygotowań obejmuje przygotowanie ćwiczących pod względem umiejętności technicznego wykonawstwa zadań, które obejmują ćwiczenia taktyczno-inżynieryjne na dany temat. Należy tu zwrócić uwagę na wyszkolenie i zgranie poszczególnych zespołów i drużyn w wykonywaniu takich prac, jak pospieszne wykonywanie prac ziemnych z zastosowaniem materiału wybuchowego, przygotowanie i zastosowanie ładunków skupionych i wydłużonych materiału wybuchowego do wykonania przejść w zaporach minowych i w rowach przeciwczołgowych. Ważnym zagadnieniem przy wykonywaniu tych prac jest opanowanie elektrycznego sposobu wysadzania, decydującego o szybkości przeprowadzenia wysadzania i niszczeń.

Wyszczególnione zagadnienia powinny być opanowane w ramach szkolenia z danych tematów w godzinach programowych. W wypadku stwierdzenia niedociągnięć należy, w czasie specjalnie wydzielonym,

przeprowadzić dodatkowe treningi, zwłaszcza w wykonaniu przejść w rowach przeciwczołgowych za pomocą materiału wybuchowego.

Autor podaje dwa stosowane sposoby wykonania przejść w skarpach rowu przeciwczołgowego.

Pierwszy sposób — to użycie dwóch 25 kg ładunków skupionych, drugi zaś — wysadzenie skarp za pomocą ładunków wydłużonych MW długości 4,5 m, z których trzy łączy się w jedną całość, a dwa układa się obok. Ładunki te układa się w odległości 0,5 m od krawędzi rowu.

W wypadku niemożliwości zastosowania pełnych ładunków skupionych materiału wybuchowe ze względu na otaczające przedmioty terenowe (bliskość zabudowań, urządzeń telekomunikacyjnych itp.), ładunki takie można improwizować odpowiedniej wielkości skrzyniami z piaskiem, w które zakłada się małe ładunki materiału wybuchowego.

W okresie przygotowawczym dowódca kompanii wykonuje następującą dokumentację przeprowadzenia ćwiczeń:

— plan przygotowania ćwiczeń wraz z jego politycznym zabezpieczeniem;

— schemat przeprowadzenia ćwiczeń;

— rozkaz dla dowódców plutonów;

— plan działania pozoracji.

Z wymienionych dokumentów autor podaje przykładowo tylko schemat przeprowadzenia ćwiczeń i plan działania pozoracji. Pozostałe dwa dokumenty uważa za zbyt typowe, aby je omawiać.

Po zakończeniu przygotowania do ćwiczeń i opracowaniu niezbędnej dokumentacji dowódca kompanii powinien przewidzieć czas na sprawdzenie jakości tego przygotowania.

2. PRZEBIEG ĆWICZEŃ WŁAŚCIWYCH

Dowódca kompanii rozpoczyna ćwiczenia wydaniem rozkazu dowódcom plutonów (dowódcy plutonu — w wypadku, gdy ćwiczy tylko jeden pluton). W rozkazie podaje krótką sytuację taktyczną i zamiar. Rozkaz dowódca kompanii wydaje ustnie, a dowódcy plutonów zapisują w miarę potrzeby do bloków polowych dotyczące ich zagadnienia. W rozkazie powinien być uwzględniony jednolity przebieg ćwiczeń wszystkich plutonów.

Właściwa organizacja ćwiczeń polega na przydzieleniu po jednej drużynie saperów do plutonu czołgów, przedstawionego za pomocą jednego czołgu lub innego pojazdu pancernego. W warunkach poligonowych ćwiczenia na ten temat należy przeprowadzać wspólnie z formacją czołgów.

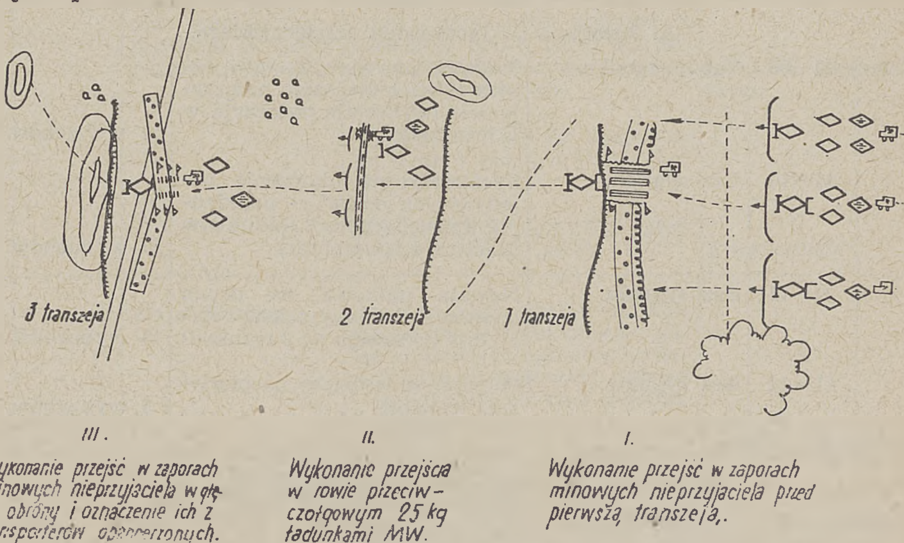
Po ostatecznym przygotowaniu i sprawdzeniu sprzętu i wyposażenia plutony wraz z czołgami zajmują podstawę wyjściową do ćwiczeń, na której dowódca plutonu wydaje drużynom rozkaz bojowy.

Działanie saperów przy zabezpieczeniu natarcia zaczyna się na sygnał dowódcy kompanii, którego dalsza rola w ćwiczeniach polega na obserwacji i ocenie przebiegu całości ćwiczeń.

Do pozoracji działań piechoty własnej i ognia artylerii należy wyznaczyć jeden z plutonów kompanii, który powinien działać według odrębnego planu.

Przebieg całych ćwiczeń powinna cechować szybka orientacja i działanie; szczególnie powinni to przejawiać dowódcy drużyn. Należyta organizacja prac przy wykonaniu zadań zabezpieczenia inżynieryjnego i przestrzeganie taktycznych zasad pola walki przez wszystkich ćwiczących stwarzają warunki pełnej realności przeprowadzanych ćwiczeń.

Po zakończeniu ćwiczeń dowódca kompanii omawia jego przebieg kolejno z całym stanem, następnie z podoficerami i na koniec z dowódcami plutonów, którym wskazuje przede wszystkim braki w wyszkoleniu podległych plutonów.



Rys. 1. Przykładowy schemat przeprowadzenia ćwiczeń

2 KOMPANIA INŻYNIERYJNA Przykład

„ZATWIERDZAM"
DOWÓDCA 1 BATALIONU INŻYNIERYJNEGO
(podpis, data)

PLAN DZIAŁANIA POZORACJI

Cel: dać taktyczne przygotowanie — natarcie plutonu.

Przeprowadza: 2 pluton.

Wyposażenie: ubrania ćwiczebne, hełmy, środki indywidualnej obrony przeciwchemicznej, łopatki, broń, plecaki.

Zabezpieczenie materiałowe:

na 1 pm: 150 szt. naboi ćwiczebnych;
na 1 kb: 150 szt. naboi ćwiczebnych;
na 1 lkm: 200 szt. naboi ćwiczebnych;
każdy: 2 petardy do pozoracji ognia artylerii w czsie natarcia;
dowódca plutonu: 1 rakietnica;
10 dymów niebieskich;
10 dymów czerwonych;
10 naboi sygnałowych;
1 rakieta zielona.

do pozorowania ognia artylerii (artyleryjskiego przygotowania ataku): 200 ładunków (petard).

Podział zasadniczy:

a) pozoracja przygotowania artyleryjskiego (1 + 4) w transzejach nieprzyjaciela w prawo, w odległości 20 m od drogi, stale trzech w pierwszej transzei, a dwóch w drugiej;

b) pozoracja piechoty w rowie przy drodze (reszta plutonu).

Po zakończeniu ćwiczenia dowódca plutonu pozoracji omawia działania poszczególnych drużyn, przegląda broń, zbiera niewystrzelone naboje ćwiczebne i łuski.

TABELA CZYNNOŚCI POZORACJI

Lp.	Czas	Sygnał	Czynności pozoracji	Uwagi
			A. Pozoracja przygotowania artyleryjskiego	
1	00—05	Nabój sygnałowy	Początek pierwszej nawały ogniowej na 1 transzeję nieprzyjaciela (wykonuje pozoracja w 1 transzei)	50 wybuchów
	05—10	Bez sygnału	Systematyczne niszczenie pojedynczych celów — pojedyncze wybuchy petard (ładunków MW) na 1 i 2 transzei	20 wybuchów
	10—11	Bez sygnału	Nawała ogniowa na drugą transzeję nieprzyjaciela (wykonuje pozoracja na 2 transzei)	30 wybuchów
	11—12	Bez sygnału	Pojedyncze wybuchy na pierwszej transzei	5 wybuchów
	12—15	Zielona rakieta nad drogą	Ostatnia nawała ogniowa na pierwszą transzeję (aż do podejścia „czerwonych” na 150 m)	50 wybuchów
			B. Działania piechoty	
2		Na rozkaz dowódcy	Biegiem od drogi przejściem — hura — szybka strzelanina, pm — 1 magazynek, kb — 5 naboi, lkm — 2 magazynki	
		Dym niebieski 1 raz	Mam pierwszą transzeję (dowódca pozoracji)	
3	**W czasie działań**	Na rozkaz	Przez pierwszą transzeję przechodzą czołgi przed piechotą — działanie w tyralierze, biegiem na drugą transzeję (wystrzelić z pm — 2 magazynki, z kb — 5 naboi, z lkm — 1 magazynek), wyrzucić 5 petard dla zapozorowania wystrzałów	Czołgi i piechota równocześnie nacierają na pierwszą transzeję
		Dym niebieski 2 razy	Mam drugą transzeję	
4			Za drugą transzeją szybko przebiec przez rów przeciwczołgowy i 200 m za nim zająć stanowiska ogniowe wykorzystując nierówności terenu — wystrzelić z pm 0,5 magazynka, z kb — po 5 naboi, z lkm — 2 magazynki. Następnie pozoruje się ogień nieprzyjaciela wybuchami.	5 wybuchów
		Dym czerwony	Strzela dowódca pozoracji — daje znak stawiania oporu nacierającym czołgom przez piechotę	5 naboi sygnałowych

Lp.	Czas	Sygnał	Czynności pozoracji	Uwagi
5		Wysadzenie ładunków materiału wybuchowego przy wykonaniu przejścia w rowie przeciwczołgowym	Należy zaczekać aż przejdą czołgi i nacierać biegiem za czołgami. Dowódca pozoracji często daje znak czołgom o stawianie oporu przez piechotę nieprzyjaciela za pomocą naboi sygnałowych.	5 naboi sygnałowych
			Wystrzelić z pm 0,5 magazynka, z kb 5 naboi, z lkm i magazynek.	
			Równocześnie pozorować ogień artylerii nieprzyjaciela	5 wybuchów
6		Wybuch miny	Po zniszczeniu czołgu na polu minowym w głębi obrony, zająć stanowiska ogniowe wykorzystując nierówności terenu i ostrzeliwać cele na 3 transzei. Następnie działać j. w.	
7		Wykonanie przejść (wysadzenie ładunków)	Po sprawdzeniu i wytyczeniu przejścia przez saperów, przebiec przejściem i atakować trzecią transzeję nieprzyjaciela. Wystrzelić z pm 1 magazynek, z kb 5 naboi, z lkm 2 magazynki.	
		Dym niebieski 3 razy	Mam trzecią transzeję. Zapozorować ogień nieprzyjaciela pozostającą amunicją, przebiec za czołgami wzniesienie, zająć stanowiska w prawo od wykonanego przejścia i być w gotowości do dalszego działania.	

Opracował na podstawie artykułu kpt. Karela Liebla

(Żenista nr 6 1957 r.) — mjr St. SKIERŚ



MJR STANISŁAW SKIERŚ

POLSKA WOJSKOWA SZTUKA INŻYNIERYJNA W OKRESIE KSIĘSTWA WARSZAWSKIEGO I KRÓLESTWA POLSKIEGO (1807—1831 r.)

I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OKRESU

Trzeci rozbiór Polski (1795 r.) przyniósł ostateczny upadek Rzeczypospolitej szlacheckiej. Rozbicie terytorialne niezmiernie utrudniało rozwój kapitalizmu i opóźniało proces dalszego kształtowania się kultury narodu polskiego.

Od chwili upadku powstania 1794 roku niejednokrotnie wysuwano projekty utworzenia oddziałów polskich u boku republikańskiej armii francuskiej, mających się stać zalążkiem wojska wyzwolonej Rzeczypospolitej. Na początku roku 1797 doszło do zawarcia umowy między gen. Dąbrowskim a Republiką Cisalpińską o utworzeniu legionów polskich do walki z Austrią.

W roku 1807 w wyniku wojny francusko-rosyjskiej zostało utworzone Księstwo Warszawskie, które pozostawało w zupełnej zależności od Francji aż do roku 1813.

Księstwo utrzymywało 30-tysięczny korpus francuski oraz własną armię, początkowo 30-tysięczną, a od 1809 roku — 60-tysięczną. Rząd Księstwa budował na własny koszt fortyfikacje (Warszawa, Modlin, Serock) i płacił ogromne podatki.

Po upadku cesarstwa napoleońskiego na Kongresie w Wiedniu (1814—1815) dokonano czwartego z kolei rozbioru Polski. Na ziemiach zagarniętych przez Prusy utworzono oddzielną prowincję pod nazwą Wielkiego Księstwa Poznańskiego, z Krakowa z najbliższą okolicą utworzono Rzeczpospolitą Krakowską, a na największej części obszaru byłego Księstwa Warszawskiego wraz z Warszawą, zagarniętej przez Rosję, utworzono Królestwo Polskie, od kongresu zwane — Kongresowym.

Od pierwszych lat istnienia Królestwa środowiska drobnoszlacheckie i drobnomieszczańskie, z których wywodziła się inteligencja i oficerowie młodsi, podjęły walkę o niepodległość. Szczególnie byli niezadowoleni z panujących stosunków oficerowie, toteż przede wszystkim oni dążyli do ich zmiany przez zbrojne powstanie. Mimo represji i policyjnego terroru, pod wpływem zwycięskich rewolucji 1830 roku na zacho-

dzie Europy (Francja, Belgia) wybucha 29 listopada powstanie w Polsce, które kończy się jednak klęską.

Upadek powstania 1830 roku spowodował zniesienie konstytucji Królestwa Kongresowego oraz likwidację odrębności wojska.

* *
*

W okresie porozbiorowym Polska, przez którą przechodziły granice trzech państw zaborczych, stała się przedmiotem usilnych badań strategicznego rozwiązania losów przyszłych wojen. Na terenie Polski powstają różnego typu twierdze o systemach fortyfikacyjnych, od bastionowego zaczynając, poprzez staropruski, poligonalny, i na systemie rosyjskim kończąc. Wszystkie one były skierowane dośrodkowo i miały służyć za podstawy wyjściowe do przyszłych działań.

Za czasów Księstwa Warszawskiego w 1808 roku na rozkaz Napoleona rozpoczęto budowę twierdzy Modlin, Warszawę obwarowano wałami, wzmocniono Pragę, Gdańsk, Serock, Toruń, Zamość, Sandomierz i Częstochowę, stosując w fortyfikacji wyłącznie wzory francuskie. Na Wiśle pod Puławami i pod Górą przy istniejących mostach pobudowano przedmościa.

W okresie Królestwa Polskiego prowadzono prace fortyfikacyjne jedynie w Zamościu i Modlinie oraz umocniono Warszawę w czasie powstania listopadowego.

Organizacja i działalność wojsk inżynieryjnych, szczególnie w okresie wojny polsko-rosyjskiej, pozostawiały dużo do życzenia z powodu niewłaściwie zrozumianej ich roli, błędnych metod szkolenia i wykorzystania szczupłych sił w działaniach bojowych.

W armii czynnej przejawiano ogólną niechęć i nieudolność w stosowaniu na szeroką skalę umocnień polowych dla zabezpieczenia działań bojowych.

Wszystkie pomysły wybitnych inżynierów wojskowych: Prądzyńskiego, Kołaczkowskiego, i innych, rozbijały się o niechęć i drętwotę wodzów naczelnych w osobach Chłopickiego i Skrzyneckiego.

Nic też dziwnego, że w dziedzinie sztuki inżynieryjnej nie osiągnięto pożądanych rezultatów, podobnie jak w całym powstaniu, mimo poświęcenia i męstwa żołnierzy i poszczególnych wybitnych jednostek z korpusu inżynierów wojskowych i oddziałów saperskich.

II. ORGANIZACJA I DZIAŁALNOŚĆ WOJSK INŻYNIERYJNYCH

Organizację i działalność oddziałów wojsk inżynieryjnych w okresie Księstwa Warszawskiego wzorowano na ogólnie przyjętych zasadach obowiązujących w armii francuskiej; w okresie Królestwa Polskiego i powstania listopadowego niewiele odbiegały one od zasad okresu powstania kościuszkowskiego.

W dokumentach o legionach Dąbrowskiego spotykamy wzmiankę o saperach. Mianowicie w roku 1797 przy każdym batalionie piechoty legionów lombardzkich znajdował się sierżant saperów i 12 saperów.

W formowanej w roku 1807 we Wrocławiu, na rozkaz Napoleona legii nadwiślańskiej, przy pułkach piechoty powstały również małe oddziały saperów.

Za czasów Księstwa Warszawskiego powstaje przy każdym pułku piechoty oddział saperów pułkowych. W 1809 roku przy 4, 7 i 9 pułkach

piechoty Księstwa Warszawskiego, walczących w Hiszpanii, utworzono specjalne kompanie saperów.

W 1810 roku zorganizowano w kraju batalion saperów liczący w sumie 600 ludzi, składający się z 6 kompanii saperskich i oddziału rzemieślników wojskowych. W roku 1812 stan kompanii zwiększono do 170 ludzi. Saperzy ci przydzielani byli do pułków piechoty z zadaniem wykonywania różnych robót fortyfikacyjnych oraz do naprawy i budowy dróg i mostów w czasie przemarszu wojsk.

Piechota w tym czasie musiała znać sztukę okopywania się. Do większych robót fortyfikacyjnych przydzielano piechocie saperów jako instruktorów (np. do sypania redut i flesz).

Za czasów Królestwa Polskiego wojska inżynieryjne składały się z korpusu inżynierów wojskowych i związanego z nim organicznie batalionu saperów.

Korpus inżynierów w zasadzie był połączony wraz z artylerią pod wspólnym początkowo szefostwem gen. Maurycego Hankego. Składał się on na wzór francuski tylko z oficerów i podoficerów. W roku 1830 korpus ten liczył 2 generałów, 48 oficerów i 20 podoficerów.

Gen, Hanke, jako kierownik Komisji Wojny i jednocześnie dowódca korpusu artylerii i inżynierii, położył duże zasługi w organizowaniu inżynierii wojskowej.

W samej Komisji Wojny w I dyrekcji istniało biuro inżynierii, które zarządzało materiałami technicznymi: w III dyrekcji powstało specjalne biuro rachunkowości inżynierii, które załatwiało wszelkie sprawy związane z zakupem materiałów technicznych dla armii i prowadziło ewidencję wydatków na cele budownictwa wojskowego. Oprócz tego specjalna dyrekcja inżynierii zarządzała składami sprzętu i magazynami technicznymi. W każdej twierdzy zorganizowane były własne zarządy inżynieryjne.

Za czasów Konstantego na czele korpusu inżynierów stanął po Hankem gen. Jan Mallet, który wstąpił do inżynierii jeszcze w okresie Księstwa Warszawskiego po opuszczeniu armii francuskiej. W 1816 roku car Aleksander I nadaje mu szlachectwo polskie i zezwala na zmianę nazwiska na Malletski.

Malletski szybko pozyskał zaufanie i względy wielkiego księcia. Powstanie przyjął niechętnie, chciał opuścić Warszawę z korpusem Konstantego, lecz został ujęty przez oddziały polskie i odstawiony do Warszawy. Ku ogólnemu oburzeniu oficerów inżynierii, zamiast być uwięziony, zostaje mianowany przez Chłopickiego generałem dywizji, a następnie kwatermistrzem generalnym i komendantem Szkoły Aplikacyjnej; pozostawiono go także na stanowisku szefa korpusu inżynierów.

Malletski, będąc na tym stanowisku, na każdym kroku przeciwdziałał energiczniejszym zarządzeniom i wyraźnie nieraz szkodził powstaniu. On właśnie ponosi winę za ujemny stan początkowej organizacji saperów i za sprawę fortyfikacji Warszawy. Malletski odrzucał śmiałe projekty w tych sprawach naszych najwybitniejszych inżynierów, generałów Prądzyńskiego i Kołaczkowskiego.

Drugą przyczyną początkowych niepowodzeń pierwszej fazy powstania był zbyt duży procent cudzoziemców wśród oficerów inżynierii, którzy wybuch powstania przyjęli niechętnie. Po wybuchu powstania Polacy — oficerowie korpusu inżynierów — oświadczyli, że z niektórymi cudzoziemcami służyć nie będą, przez co zmusili ich do złożenia dymisji.

Trzecią i bodaj najważniejszą przyczyną, która zawiodła nadzieje pokładane w korpusie inżynierów wojskowych, był system szkolenia wojsk prowadzony przez Konstantego.

Szkolenie to miało bardzo wąski zakres, było zasklepiane w sobie i ograniczało się do wyrobienia umiejętności w danym zawodzie, bez jakiegokolwiek powiązania z działaniem innych rodzajów wojsk.

Oficerów korpusu inżynierów w latach 1815—30 używano przeważnie do robót cywilnych, między innymi do budowy Kanału Augustowskiego, budowy koszar i gmachów cywilnych, do prowadzenia niwelacji i sporządzania planów; tylko nieliczni znaleźli zatrudnienie przy ufortyfikowaniu Zamościa. Praktyczne prace wojskowe ograniczały się do kierowania budową umocnień polowych, budowy chodników minowych itp. Prac tych nigdy nie łączono z działaniem piechoty i artylerii, co pozwoliłoby na wzajemne zrozumienie roli umocnienia terenu w działaniach bojowych.

Skutki tego uwidoczniły się jaskrawo w działaniach wojennych 1831 roku. Podczas gdy Rosjanie na każdym kroku budowali umocnienia polowe, nasze wojska całkowicie od tego stroniły.

Najbardziej jaskrawym przykładem lekceważenia sztuki inżynieryjnej były działania grochowskie, gdzie zastosowanie umocnień polowych zwiększyć mogło siłę naszych wojsk; nie zrobiono tu jednak prawie niczego, a to, co zostało zrobione, powstało z samorzutnej inicjatywy żołnierzy i młodszych oficerów, a nie dowództwa i korpusu inżynierii.

Oto co na ten temat pisze Prądzyński:

„Niektórzy dowódcy baterii z własnego domysłu osłaniali swoje działa nasypami na 1,5 do 2 łokci wysokimi, aby się cokolwiek od pocisków przemagającej artylerii nieprzyjacielskiej zabezpieczyć. W lasku, formującym prawe skrzydło, zrobiono zasiek; podobny byłby się jeszcze lepiej przydał w Olszynie, ale do tego nikt nie wydał rozkazu, a w Olszynie codzień luzowało się wojsko; w lasku zaś prawego skrzydła, że ciągle te same pułki stały, ubezpieczały się z własnego domysłu".

Znany jest w całej kompanii jeden wypadek pod Liwem, w którym wojsko polskie stojąc naprzeciwko nieprzyjaciela i spodziewając się jego ataku sypało szańce.

Znacznie więcej osiągnęła inżynieria wojskowa w zakresie umocnień stałych, zwłaszcza w fortyfikowaniu twierdz i przyczółków mostowych. Bardzo szybko i umiejętnie zrekonstruowano przyczółek mostowy na Pradze. Przedmoście praskie składało się z 1/3 frontu bastionowego i z 4 lunet. przedpiersie miało 12 stóp wysokości i grubości, rowy zaś posiadały nowe palisady.

Również szybko wykonano prace fortyfikacyjne w Modlinie. Za późno pomyślano tu tylko o moście, który połączyć miał Modlin z lewym brzegiem Wisły.

W Zamościu uzupełniono fortyfikacje pod kierownictwem Prądzyńskiego i Engbrichta, a później komendanta tej twierdzy — gen. Krysińskiego. Inżynierowie korpusu inżynierów budowali poza tym mosty na Wiśle pod Potyczą, na Narwi pod Serockiem, na Bugo-Narwi pod Zegrzem, umacniając je wszędzie przedmościami.

Najpoważniejszym dziełem korpusu inżynierów w roku 1831 miały być fortyfikacje Warszawy. Przez pewną zawiść odrzucone zostały plany umocnienia Warszawy, przedstawione przez Prądzyńskiego i Chrzanowskiego, polegające na koncentracji umocnień na małej przestrzeni.

Zadanie umocnienia Warszawy było bardzo trudne, gdyż ówczesna Warszawa była już jednym z najrozleglejszych miast w Europie, położonym przy tym na równinie całkowicie dostępnej ze wszystkich stron.

Rozwiązanie umocnień Warszawy przez korpus inżynierów było więc niezbyt pomyślne ze względu na dużą jej rozległość.

Główny wał obronny Warszawy wzmocniono dodatkowo lunetami, które ostrzeliwały go ogniem skrzydłowym; lunety miały wzajemną łączność ogniową.

Oprócz wału głównego urządzono drugą linię obronną, wysuniętą na 1 km do przodu i przebiegającą przez Sielce, Mokotów, Czyste, Powązki, Buraków, Marymont, a w końcu i trzecią, biegnącą przez Królikarnię, Rakowiec, Wolę i Parysów w odległości 2,5 km od pierwszej.

Według oceny Prądzyńskiego, były to umocnienia za bardzo rozległe, rozdrabniały siły obrońców i dawały raczej przysługę nieprzyjacielowi, który kolejno je likwidował.

Szturm Warszawy w dniu 6 września wykazał słuszność tych wywodów. Załogi szańców i dzieł większych, słabo uzbrojonych w artylerię, bardzo szczupłe liczebnie, ginące niemal w rozległych szańcach, nie mając możności udzielenia sobie pomocy poległy lub dostały się do niewoli.

Dopiero po upadku Warszawy przyznano słuszność projektów Prądzyńskiego i Chrzanowskiego, którzy proponowali pobudować kilka wielkich ostrogów wokół Warszawy, które byłyby bardziej przydatne niż system licznych małych szańców, zbyt słabych, aby oprzeć się atakowi czołowemu (wszystkich dzieł pod Warszawą było aż 73).

*

*　　*

W skład korpusu inżynierów wojskowych wchodził organicznie batalion saperów pozostający pod dowództwem własnych oficerów szkolonych odrębnie od oficerów korpusu inżynierów. Batalion ten składał się z trzech kompanii pionierów i jednej kompanii pontonierów — oraz z oddziału roboczego.

W roku 1830 batalion w czterech kompaniach liczył: 1 sztabsoficer, 32 oficerów młodszych, 72 podoficerów, 874 żołnierzy, 22 orkiestrantów; w oddziale roboczym — 2 oficerów i 44 podoficerów i żołnierzy. Batalion przydzielony był do gwardii królewskiej i mieścił się w koszarach aleksandryjskich w Warszawie. Dowódcą batalionu początkowo był ppłk Majkowski, a następnie ppłk Sałkiewicz.

Poboru do batalionu saperów dokonywano wyłącznie spośród rzemieślników warszawskich, dzięki czemu w czasie powstania saperzy byli jednym z najbardziej rewolucyjnych oddziałów garnizonu warszawskiego.

Dzięki temu równie, że na terenie batalionu wśród części oficerów działało Towarzystwo Patriotyczne, batalion zdecydowanie stanął po stronie powstania i odegrał czynną rolę w wypadkach Nocy Listopadowej. Po stłumieniu powstania władze rosyjskie traktowały saperów na równi z 4 pp i szkołą podchorążych i uważały ich za „głównych winowajców będących początkiem i narzędziem rewolucji".

W Nocy Listopadowej batalion otrzymał zadanie — uderzyć na koszary pułku wołyńskiego i rozbroić go. Batalion wyprowadzili z koszar oficerowie saperów należących do spisku: kpt. Gawroński, ppor. Malczewski, Przedpełski, Izbicki i Cerner. Po drodze przyłączył się do nich dowódca batalionu ppłk Majkowski, który próbował sprzeciwić się udzia-

łowi batalionu w walkach nocnych, lecz wskutek silnej presji oficerów batalionu, a szczególnie ppor, Malczewskiego, stanął na czele batalionu i poprowadził go na plac Bankowy. W drodze na plac Bankowy z rąk saperów zginął szef Sztabu Generalnego, gen. Siemiątkowski, a na placu Bankowym saperzy rozstrzelali naczelnika tajnej policji rosyjskiej, płk Sass, wraz z adiutantem. Nazajutrz batalion obsadził plac Trzech Krzyży budując tam dwie barykady — u wylotu ulic Książęcej i Brackiej.

Z chwilą rozpoczęcia działań wojennych, jeden batalion saperów okazał się niewystarczający. W pierwszych dniach grudnia Kołaczkowski zaproponował Komitetowi Artylerii i Inżynierii utworzenie z dymisjonowanych żołnierzy i saperów rezerwowego batalionu do robót w Warszawie, na Pradze i w Modlinie. W Zamościu proponował stworzyć roboczą kompanię saperów ze skazanych na roboty forteczne dezerterów. Batalion czynny chciał mieć w głównej kwaterze dla „wykonywania wszystkich polowych szańców, stawiania mostów, naprawy dróg, zgoła tych wszystkich robót, które się w polu trafiają".

Komitet projekt ten odrzucił, a batalion saperów podzielił w ten sposób, że jedną kompanię pionierską wysłano do Modlina, drugą do Zamościa, a do prac przy głównej kwaterze i przy dywizjach pozostawił tylko jedną kompanię, nie licząc kompanii pontonierskiej, którą przeznaczył tylko do obsługi parku pontonowego.

W styczniu 1831 roku Rada Najwyższa Narodowa postanowiła przeprowadzić reorganizację batalionu saperów na wzór pułku liniowego według proponowanego składu trzech batalionów.

Postanowienie to nie zostało w całości wykonane, gdyż później powstaje istotnie dwubatalionowy pułk saperów, z którego dwie kompanie pionierskie stały zawsze w Modlinie i w Zamościu, a resztę saperów na rozkaz wodza naczelnego przydzielono do armii czynnej. W lipcu 1831 roku do każdej dywizji piechoty przydzielono po jednym plutonie saperów, a w sierpniu każdy korpus armii otrzymał po jednej kompani saperów.

Do dywizji Giełguda przydzielono kompanię pontonierów w sile około 120 ludzi pod dowództwem kpt. Oleksińskiego. Kompania ta już 29 maja 1831 roku odznaczyła się pod Rajgrodem stawiając pod ogniem artylerii w ciągu 4 godzin most na rzece Jegrzni. Pod Dolnymi Giełgoduszkami zbudowała ona pośpiesznie most na Niemnie, umożliwiając szybką przeprawę wojsk wycofującej się dywizji. Na kilka dni przed przekroczeniem przez Giełguda granicy pruskiej spalono cały park pontonowy w obawie, aby nie dostał się w ręce nieprzyjaciela.

W marszu gen. Dębińskiego z Litwy do Warszawy saperzy budowali mosty na Wilii i Niemnie, zabezpieczając wysokie tempo marszu.

Podczas szturmu Warszawy przez Paskiewicza saperzy brali czynny udział w obronie stolicy. Szereg oficerów i saperów wyróżniło się odwagą i poświęceniem.

Po kapitulacji saperzy otrzymali rozkaz wymarszu do Modlina wraz z resztą armii.

5 października batalion saperów przeszedł granicę pruską pod wsią Szulcowam i złożył broń pod Brodnicą.

W Modlinie pozostała jedna kompania saperów pod dowództwem kpt. Czarneckiego, która nie podzieliła losu batalionu i, jako stała załoga twierdzy, została poddana władzom armii rosyjskiej.

*

* *

Do grona najwybitniejszych inżynierów wojskowych omawianego okresu zaliczyć należy gen. Ignacego Prądzyńskiego i gen. Klemensa Kołaczkowskiego.

Ignacy Prądzyński, jeden z najwybitniejszych oficerów Księstwa Warszawskiego i Królestwa Kongresowego, był wybitnym strategiem i myślicielem wojskowym, zdolnym inżynierem, niewyczerpanym twórcą projektów taktyczno-operacyjnych i fortyfikacyjnych, gorącym patriotą, który całe swe życie i wiedzę poświęcił dla dobra ojczyzny.



Rys. 1. Gen. Ignacy Prądzyński, inżynier i generalny kwatermistrz armii polskiej w powstaniu listopadowym (1792—1850)

W dzieciństwie Prądzyński kształci się w Dreźnie pod opieką wielkiego patrioty kanonika Jezierskiego, wydalonego z kraju za udział w powstaniu kościuszkowskim. W Dreźnie, oprócz języków obcych studiuje artylerię i architekturę wojskową.

W 1807 roku Prądzyński — 14-letni chłopak — wstępuje jako sierżant do 11 pułku liniowego Księstwa Warszawskiego.

W roku 1808 bierze udział w obronie twierdzy gdańskiej, a następnie wstępuje do powstałej w Warszawie Szkoły Aplikacyjnej Artylerii i Inżynierii.

W 1811 roku Prądzyński jako inżynier wojskowy wyróżnia się przy fortyfikowaniu Modlina. W czasie wyprawy w 1812 roku przeciw Rosji Prądzyński jako kapitan w charakterze adiutanta inżynierii w sztabie dywizji gen. Dąbrowskiego buduje szańce i mosty, wyznacza kierunki marszu, prowadzi rozpoznanie i dzienniki. Odznaczył się męstwem w bitwie pod Bobrujskiem i Borysowem.

W okresie Królestwa Kongresowego w roku 1815 w stopniu majora przydzielony został do Kwatermistrzostwa Generalnego. Pracuje nad wytyczeniem granic Królestwa Kongresowego od strony Prus.

Niezależnie od pracy zawodowej Prądzyński brał czynny udział w życiu politycznym. W 1816 roku wraz z innymi patriotami zakłada stowarzyszenie „Przyjaciół polskich", a po powstaniu Towarzystwa Patriotycznego został jednym z wybitnych jego członków.

W roku 1826 Prądzyński został aresztowany i osadzony w więzieniu, w którym przebywał przez 3 lata.

Do najwybitniejszych prac wykonywanych przez Prądzyńskiego w czasie pokoju należy zaprojektowanie i budowa Kanału Augustowskiego.

Po wybuchu powstania listopadowego Prądzyński zostaje powołany na stanowisko naczelnika Gabinetu Topograficznego, gdzie z entuzjazmem rozpracowuje szereg projektów, a między innymi projekt umocnienia Warszawy i okolic, z przewidywaniem rozegrania tu rozstrzygających

walk. Za „natarczywość" Chłopicki, przeciwny projektom Prądzyńskiego, wysyła go do Zamościa.

Po upadku dyktatury Chłopickiego został Prądzyński wezwany do Kwatermistrzostwa Generalnego, gdzie po bitwie grochowskiej i objęciu naczelnego dowództwa przez Skrzyneckiego zostaje powołany na stanowisko generalnego kwatermsitrza.

Na stanowisku tym, dzięki znakomitym zdolnościom strategicznym, rozwinął wybitną działalność występując z doskonałymi planami, które, niestety, zazwyczaj nie były realizowane z powodu karygodnej opieszałości wodza naczelnego. Jako dowódca samodzielnej grupy, Prądzyński odnosi świetne zwycięstwo pod Iganiami. Wskutek wystąpień przeciw Skrzyneckiemu Prądzyński zmuszony był ustąpić ze stanowiska generalnego kwatermistrza i objąć po Kołaczkowskim dowództwo korpusu inżynierów.

Po kapitulacji Warszawy przewieziono Prądzyńskiego do Petersburga i uwięziono w Gatczynie, gdzie z rozkazu cara napisał historię wojny polsko-rosyjskiej 1830-31 roku. Uzyskawszy zwolnienie z więzienia wyjechał za granicę, a następnie powrócił do kraju, gdzie poświęcił się pracy naukowej i pamiętnikarskiej.

Generał Klemens Kołaczkowski zajmuje obok Prądzyńskiego jedno z czołowych miejsc w historii rozwoju polskich wojsk inżynieryjnych w okresie Królestwa Kongresowego i powstania listopadowego.

Będąc komendantem korpusu inżynierów wojskowych zasłynął Kołaczkowski w powstaniu listopadowym 1830—31 roku jako znakomity inżynier wojskowy i twórca licznych projektów fortyfikacyjnych, dotyczących głównie obrony Warszawy w czasie powstania.

Kształcił się wraz z Prądzyńskim w Szkole Aplikacyjnej Artylerii i Inżynierii.

Brał udział w wojnie z Austrią oraz w wyprawie Napoleona na Moskwę.



Rys. 2. Gen. Klemens Kołaczkowski, komendant korpusu inżynierów w powstaniu listopadowym 1830—1831 roku (1793—1870)

Pierwszą czynnością Kołaczkowskiego w Królestwie Kongresowym było przeprowadzenie inspekcji twierdz w woj. kaliskim oraz wytyczenie granicy z Wolnym Miastem Krakowem.

Po zorganizowaniu Szkoły Aplikacyjnej został Kołaczkowski profesorem fortyfikacji i miernictwa, a następnie dyrektorem nauk tej szkoły.

W pierwszych dniach powstania listopadowego objął Kołaczkowski tymczasowo dowództwo nad korpusem inżynierów wojskowych, lecz powrót do stolicy gen. Malletskiego pozbawił go tego stanowiska aż do chwili objęcia stanowiska wodza naczelnego przez Skrzyneckiego.

Po bitwie grochowskiej został Kołaczkowski mianowany komendantem korpusu inżynierów.

Po powrocie do Warszawy Kołaczkowski kontynuował pracę nad umocnieniem stolicy. Po zajściu, jakie miało miejsce między wodzem naczelnym a Prądzyńskim, Kołaczkowski w lipcu zostaje mianowany generalnym kwatermistrzem. Na stanowisku tym pozostawał tylko do połowy sierpnia; 15 sierpnia kwatermistrzostwo generalne objął ponownie Prądzyński, a Kołaczkowski wrócił na stanowisko komendanta korpusu inżynierów.

Po kapitulacji Warszawy Kołaczkowski przebywa w Modlinie, a po jego upadku wraca do Warszawy, którą opuścił wkrótce na zawsze.

Oprócz swej bogatej działalności inżyniera wojskowego, Kołaczkowski wyróżnił się również jako pisarz wojskowy. Napisał „Wspomnienia“ wydane w Krakowie w 5 księgach, które zawierają bogaty materiał z dziejów Księstwa Warszawskiego, Królestwa Kongresowego i powstania listopadowego 1830—31 r. Zawierają one również niezwykle cenne wiadomości fachowe, związane z rozwojem i rolą wojsk inżynieryjnych w omawianym okresie historii.

*

* *

W okresie Księstwa Warszawskiego powstaje w Warszawie w 1808 roku Szkoła Elementarna Artylerii i Inżynierii, przemianowana w 1809 roku na Wyższą Szkołę Aplikacyjną. Dowódcą tej szkoły był początkowo płk Redl, a później francuski płk Mallet.

Nauka w szkole trwała 3 lata. Rocznie kończyło ją 16 oficerów. Szkoła ta wykształciła bardzo wielu zdolnych oficerów, a wśród nich wybitnych inżynierów: Prądzyńskiego, Chrzanowskiego i Kołaczkowskiego.

W Królestwie Kongresowym dla kształcenia oficerów kwatermistrzostwa, artylerii i inżynierii otwarto w roku 1820 Aplikacyjną Szkołę Wojskową z 3-letnim, a później, od roku 1828, z 4-letnim kursem. Komendantem szkoły był płk Józef Sowiński, a dyrektorem nauk ppłk inż Klemens Kołaczkowski.

W armii Księstwa Warszawskiego posługiwano się przeważnie regulaminami francuskimi przetłumaczonymi na język polski. Istniały również podręczniki techniczne pisane przez Polaków, a mianowicie: „O przeprowadzeniu wojsk przez rzekę“ (1811 r.) — Potockiego. „Rozprawa fortyfikacji (1811 r.) — Gutkowskiego, „Początki miernictwa (1812 r.) — Fijałkowskiego.

W Królestwie Kongresowym wydano również sporo dzieł technicznych tłumaczonych z francuskiego i rosyjskiego oraz oryginalnie polskich, Są to: „Fortyfikacja polowa“ (1820 r.) — Kosińskiego, „Zasady ogólne dla batalionu saperów i pionierów“ (1821 r.) — Chrzanowskiego, „Geometria wykreślna“ — Spalskiego i „Fortyfikacja polowa“ (1825 r.) — Męciszewskiego, „Krótki opis celniejszych zarysów fortyfikacji“ (1829 r.) i „Przewodnik fortyfikacji polowej“ (1830 r.) — Zastrowskiego.

III. SZTUKA FORTYFIKACYJNA

Sztuka fortyfikacyjna Księstwa Warszawskiego i Królestwa Kongresowego była oparta na wzorach francuskich z czasów rewolucji i cesarstwa. Szkoła francuska (Mezieres) była wówczas najbardziej wpływową szkołą w Europie.

W poglądach na fortyfikację przypisywano Napoleonowi zupełne jej lekceważenie. W rzeczywistości przypisywał on twierdzom duże znaczenie, pomimo że nigdy one nie stanowiły u niego głównego celu wojny, lecz odgrywały rolę zabezpieczenia przepraw, składów walczącej armii lub punktów etapowych.

W tym celu Napoleon wykorzystywał grupy twierdz, które miały za zadanie utrzymywać przez pewien czas dany kraj przy małym nakładzie sił wówczas, gdy główna armia była zaangażowana gdzie indziej.

Taką bazą przeciwko Austrii był czworobk twierdz Lengano, Mantua, Paskiera i Werona. Przeciw Rosji rolę takiej bazy miał odegrać trójkąt fortyfikacyjny na ziemiach Księstwa Warszawskiego: Warszawa, Modlin, Serock. Głównym węzłem tego trójkąta miał być Modlin, który był jednym z najważniejszych punktów strategicznych w Polsce. Opierając się o dwie silne przeszkody wodne Modlin nie potrzebował się obawiać w ówczesnych czasach szybkiego zaskoczenia.

W roku 1807 Napoleon ocenia strategiczne znaczenie Modlina i rozkazuje wybudować silną twierdzę na prawym brzegu Wisły. W 1808 roku znakomity inżynier Napoleona, gen. Chasseloup de Laubat, wsławiony pracami fortyfikacyjnymi przy oblężeniu Mantui oraz przy fortyfikowaniu Werony, Szpandawy i innych twierdz, kieruje budową przedmieść: pruskiego, modlińskiego i serockiego.

Na fortyfikacje Modlina składały się w owym czasie cztery części:

— główny obwód na prawym brzegu Wisły i Narwii złożony z 4 frontów bastionowych, z wysuniętymi do przodu na 800—1 000 metrów trzema dziełami rogowymi: Ultrackim, Centralnym i Modlińskim;

— kazuńskie przedmoście na lewym brzegu Wisły w formie pięciokąta z wysuniętą działobitnią;

— dzieło rogowe między Wisłą a Bugo-Narwią;

— działobitnia na Wyspie Szwedzkiej.

Chausseloup de Laubat, jako uczeń szkoły w Mazieres, był gorącym zwolennikiem szkoły bastionowej. Dlatego też w Modlinie zostały zastosowane charakterystyczne właściwości tego systemu, jak reweliny z murowanym półokrągłym szańcem i podwalnie w barkach służące do ostrzeliwania rowów przed rewelinami. Płaskie bastiony chroniła skarpa oddzielona, łącząca się z barkami bastionów zaopatrzonych w kazamaty ostrzeliwujące rów ogniem skrzydłowym przed bastionami.

Przed trzema kurtynami zamiast rewelinów były tylko dwupiętrowe budowle obronne. Przeciwskarpa z ziemi zwrócona była łagodnym pochyleniem w stronę nieprzyjaciela, co miało ułatwiać wycieczkę załogi.

W roku 1813 Modlin nie zupełnie wykończony broniony przez gen. Daendelsa skapitulował po krótkiej obronie.

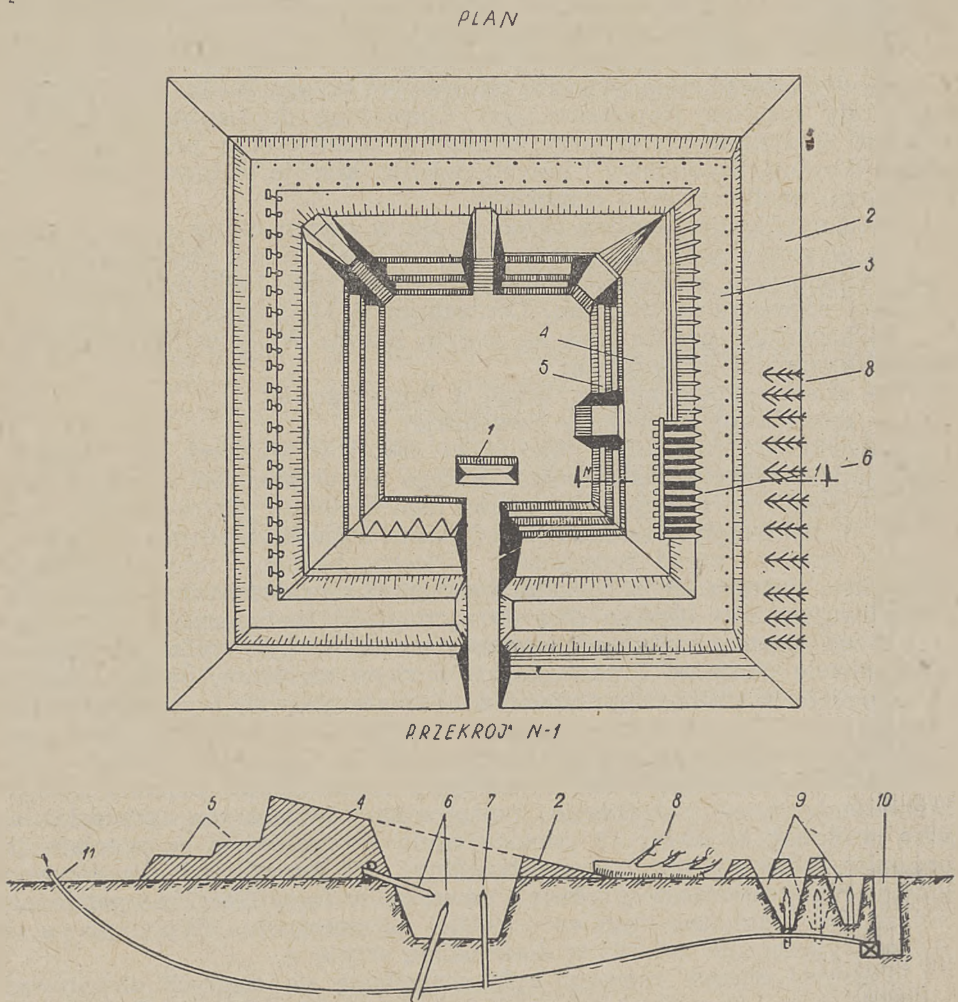
Po wojnach napoleońskich zdobywa sobie ogólne uznanie system Montalemberta — fortyfikacja poligonalna. System ten przedstawiał sobą wielobok broniony za pomocą ognia skrzydłowego ze specjalnych organów zastępujących dawne bastiony. W fortyfikacji bastionowej główną obronę skupiano na fosie i na stoku, w fortyfikacji zaś poligonalnej na pierwszy plan wysuwano walkę na przedpolu. Wpłynęło na to lepsze wyposażenie twierdz w doskonalszą artylerię.

Dalszym etapem rozwoju było rozpadanie się ciągłych obwarowań na oddzielne forty. Okres ten przypada na pierwszą połowę XIX wieku i pozostawia na ziemiach polskich sporo śladów. Po Kongresie Wiedeńskim Prusy przystąpiły do fortyfikowania Poznania. Rosja wznosi drugi ciągły obwód dookoła Modlina, buduje cytadelę brzeską i warszawską. Austria przebudowuje umocnienia Krakowa.

*
* *

W fortyfikacji polowej tego okresu podstawową formę fortyfikacyjną stanowią szańce polowe budowane w postaci czworokątnych redut, których wielkość ustalano proporcjonalnie do liczby broniącej się w nich załogi ustawionej w szeregach. Przy ustalaniu wielkości redut brano również pod uwagę artylerię, którą ustawiano we wszystkich czterech rogach.

Reduta miała rów szerokości 10 kroków i głębokości 4 kroki. Z ziemi wydobytej z rowu sypano wewnątrz przedpiersie szerokości 6—8 kroków i wysokości 4 kroki, ze spadkiem w kierunku przeciwnika, który usytuowany był na jednej linii ze spadkiem stoku (glacis) usypanego przed rowem.



Rys. 3. Reduta z czasów Królestwa Kongresowego:
1 — poprzecznica, *2* stok (glacis), *3* — rów, *4* — przedpiersie, *5* — stopnie, *6* — pale szturmowe, *7* — palisady, *8* — zasieki, *9* — wilcze doły, *10* — studnia minerska z ładunkiem prochu, *11* — wąż płócienny z prochem

W przedpiersiu były zrobione dwa stopnie (ławki) dla dwóch szeregów żołnierzy, przy czym górny stopień znajdował się na wysokości 2 kroków. W ten sposób żołnierz stojący na stopniu mógł strzelać będąc całkowicie zakryty. Całe przedpiersie było wzmocnione faszyną i darniną. Dla utrzymania ognia krzyżowego stosowano często narys łamany.

Jako zapory były używane pale szturmowe, palisady, wilcze doły i zasieki.

Pale szturmowe długości 9 stóp, były układane zawczasu i przysypywane ziemią; wchodziły one w przedpiersie na głębokość 3,5 stopy, reszta długości pala wystawała pochyło do rowu. Dla utrudnienie wyrwania pali umocowywano je poprzecznymi belkami.

Palisadami nazywano szereg ostro zakończonych pali, wbitych prosto lub skośnie w dno rowu; ostatni sposób był lepszy, gdyż utrudniał nieprzyjacielowi wdarcie się na szańce.

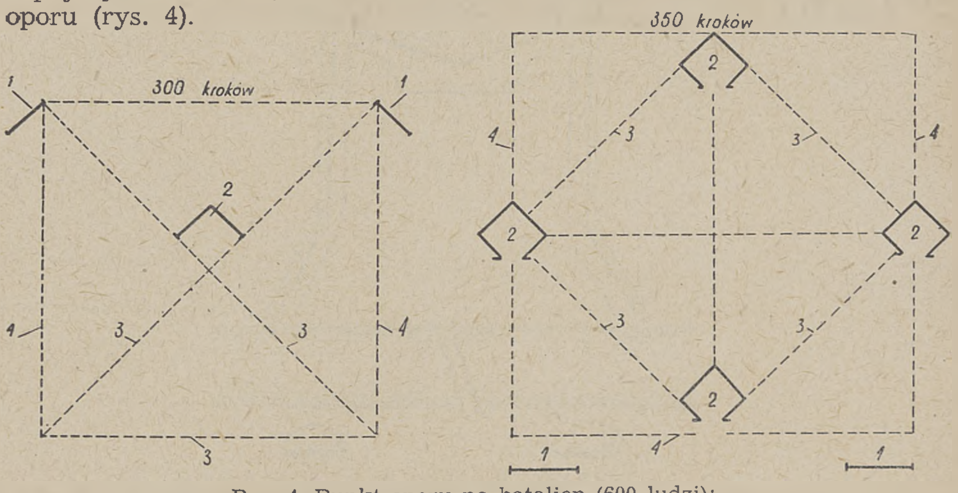
Przed rowem umieszczano zasieki z drzew, przed którymi w niedużym odstępie kopano okrągłe lub kwadratowe wilcze doły głębokości 4 stóp w odstępach co 4 kroki. W dno dołów wbijano zaostrzone pale Z wybranej z dołów ziemi budowano piramidy, które maskowano gałęziami.

W niektórych wypadkach przed rowem zamiast wilczych dołów wbijano ostro ścięte kołki w 10 rzędach, wystające nad powierzchnią ziemi, pomiędzy którymi rozrzucano kolce stalowe.

Dla rażenia nieprzyjaciela stosowane były również fugasy, zakładane w odległości 15 kroków od rowu, na głębokość 10 stóp. W tym celu kopano studnie minerskie, w których od strony szańca urządzano komory na proch. Ładunek prochu o ciężarze 150—160 funtów umieszczano w skrzyni uszczelnionej szmatą. Do ładunku w komorze minowej prowadził wąż płócienny wypełniony prochem i umieszczony w specjalnym korytku pod ziemią. Lont zapalano w momencie zbliżenia się nieprzyjaciela na 6 kroków do studni.

U wejścia do każdej reduty znajdowała się poprzecznica.

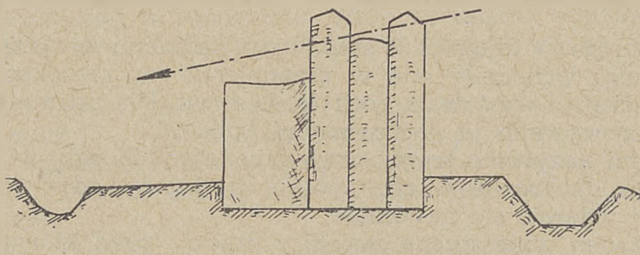
Oprócz redut budowano strzałczany (półreduty lub flesze), tj. okopy w kształcie litery „V", ostrym kątem zwrócone w stronę nieprzyjaciela, i pojedyncze szańce, które łączono razem z redutami w jeden punkt oporu (rys. 4).



Rys. 4. Punkt oporu na batalion (600 ludzi):
1 — strzałczany, *2* — reduta, *3* — pojedyncze zasłony dla piechoty, *4* — zasłony dla jazdy

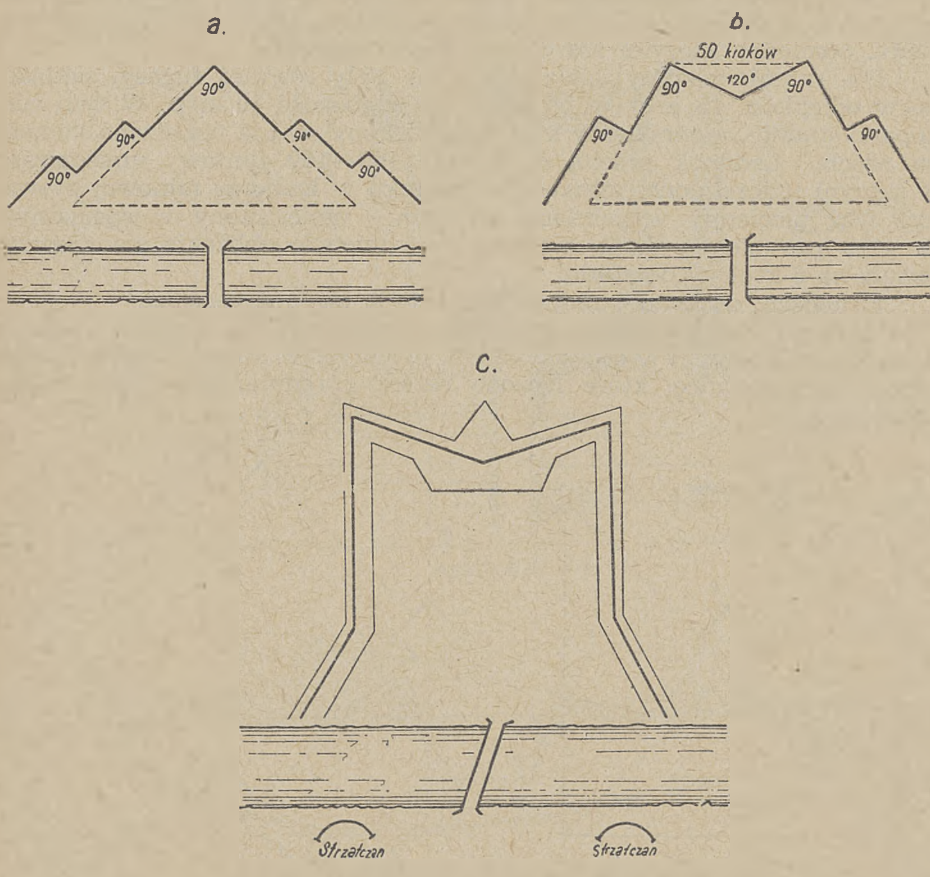
Pojedyncze szańce otaczano wbitymi w ziemię palami, podobnie jak w redutach.

W wypadku dużego pośpiechu dla osłony żołnierzy i armat używano koszy wiklinowych, które napełniano ziemią, połączono drutem i ustawiano w 2—3 rzędy.



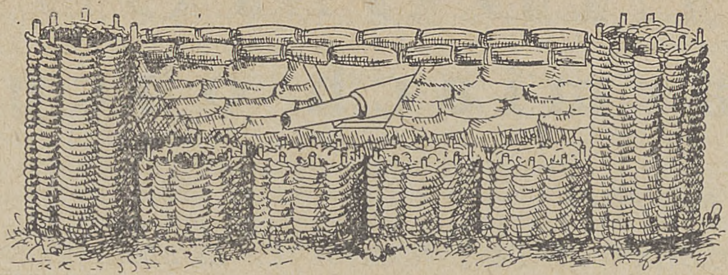
Rys. 5. Kosze wiklinowe ustawiane w 3 rzędy

Dla obrony mostów budowano przedmościa w formie szańców „piłowych" (redaus i kleszczy (tenailles).



Rys. 6. Przedmościa:
a — w formie szańców piłowych, b — w formie kleszczy, c — w formie reduty przed dużym mostem

Ciężkie działa ustawiano w osobnych szańcach wzmocnionych koszami napełnionymi ziemią.



Rys. 7. Kosze do osłony dział

Bibliografia:

1. T. Korzon „Historia wojsk i wojskowości w Polsce".
2. M. Kukiel „Zarys historii wojskowości w Polsce".
3. B. Gębarzewski „Wojsko Polskie 1807—1814 i 1815—1835 rok".
4. W. Tokarz „Armia Królestwa Polskiego 1815—1831 rok".
5. W. Tokarz „Wojna polsko-rosyjska 1830—31 r.".
6. J. Prądzyński „Pamiętniki" (w opracowaniu B. Gembarzewskiego).
7. J. Giergilewicz „Wybitni polscy inżynierowie wojskowi".

WIADOMOŚCI
o armiach obcych

PŁK JAN ROSSOWSKI

ZADANIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ

(Według poglądów zachodnio-niemieckich)

Według zachodnio-niemieckich kół wojskowych, zadaniem wojsk inżynieryjnych, będących technicznym rodzajem wojsk jest:

— wykorzystywanie własnych technicznych środków walki i sprzętu inżynieryjnego do zabezpieczania działań bojowych i manewru oraz zapewnienia gotowości bojowej wojsk;

— zaopatrywanie wojsk w sprzęt inżynieryjny, remontowanie go i ewakuowanie;

— opóźnianie lub kierowanie w dogodnym dla siebie kierunku ruchu nieprzyjaciela, osłabianie jego sił i utrudnianie mu działań.

Zadania te wojska inżynieryjne realizują na polu walki poprzez:

— wzmacnianie przeszkód naturalnych lub ich pokonywanie (szczególnie przeszkód wodnych);

— budowanie lub pokonywanie wszelkiego rodzaju zapór inżynieryjnych, a przede wszystkim zapór minowych;

— udzielanie wojskom pomocy w budowaniu skomplikowanych, pracochłonnych lub ważnych umocnień polowych;

— maskowanie przed nieprzyjacielem i dezorientowanie go;

uruchamianie, konserwowanie i utrzymywanie w należytym stanie ważnych z wojskowego punktu widzenia urządzeń (rurociągi, wodociągi, elektrownie itp.);

— budowanie, remontowanie i konserwowanie dróg oraz urządzeń komunikacyjnych w strefie działań (drogi kołowe i wodne, linie kolejowe, mosty, urządzenia lotnicze, portowe).

Oprócz tego do zadań wojsk inżynieryjnych należy zabezpieczanie tzw. „infrastruktury wojskowej"*, przez którą rozumie się budowanie obiektów przeznaczonych na stanowiska dowodzenia, do stacjonowania i szkolenia wojsk oraz do obrony państwa, a także utrzymywania w ciągłej sprawności ważnych urządzeń (elektrownie, gazownie itp.).

Infrastruktura wojskowa dzieli się na:

— ogólną, zajmującą się pomieszczeniami dla sztabów i oddziałów, poligonami, warsztatami, magazynami itd.;

— specjalną, która zajmuje się urządzeniami wybudowanymi w czasie pokoju oraz budowanymi przez wojska inżynieryjne w czasie wojny

* Nazwa ta została przez Niemców przyjęta z terminologii wojskowej NATO.

(na przykład pomieszczenia kwatery głównej, lotniska wojskowe, urządzenia marynarki wojennej, rejony umocnione, zapory, rurociągi itp.);

— publiczną, w gestii której znajdują się urządzenia publiczne mające wojskowe znaczenie (drogi, porty lotnicze i wodne, elektrownie).

Większość z wymienionych zadań wojska inżynieryjne wykonywały już w czasie ostatniej wojny, niemniej jednak niektóre z nich nabierają, jak twierdzą Niemcy nowych cech. Tak więc na przykład uruchamianie, konserwowanie i utrzymywanie w należytym stanie niektórych urządzeń realizowane będzie przeważnie przez jednostki wojsk inżynieryjnych obrony terytorialnej, podczas gdy budowanie i pokonywanie zapór, zwłaszcza zapór minowych, będzie zadaniem przede wszystkim saperów woisk lądowych.

Poważnie wzrosło również znaczenie zaopatrywania wojsk w sprzęt inżynieryjny, o czym świadczy zorganizowanie w Bundeswehrze specjalnych do tego celu jednostek.

W prowadzeniu działań także większą niż poprzednio rolę odgrywa maskowanie. Powinno ono zapewniać wojskom ukrycie przed udoskonalonymi i nowymi sposobami przeprowadzania rozpoznania (fotografowanie, radiolokacja, noktowizja), a tym samym zabezpieczać je przed uderzeniami atomowymi nieprzyjaciela.

W związku ze wzrostem ilości pojazdów mechanicznych zwiększa się poważnie rola wojsk inżynieryjnych w dziedzinie zabezpieczenia drogowego i przepraw przez przeszkody wodne.

Biorąc pod uwagę zwiększenie zadań wojsk inżynieryjnych oraz uwzględniając, że obiektem uderzeń atomowych w zasadzie nie będą oddziały czołowe, lecz jednostki oddalone od przedniego skraju (odwody, artyleria stanowiska dowodzenia, urządzenia tyłowe), Niemcy wyciągają wnioski, iż:

— obszar działania wojsk inżynieryjnych znacznie się powiększył, podobnie zresztą jak i zakres wykonywanych przez nie czysto technicznych zadań;

— nastąpiło przesunięcie punktu ciężkości wykorzystywania wojsk inżynieryjnych z rejonu działania oddziałów czołowych do tyłu.

Mimo znacznego wzrostu wymagań stawianych wojskom inżynieryjnym, ich ilość w dywizji w porównaniu z dywizją hitlerowskiego Wehrmachtu pozostała w zasadzie bez zmian.

Obecnie w skład dywizji piechoty, pancernej i górskiej wchodzą organiczne bataliony saperów (po jednym na dywizję), a w skład każdego batalionu piechoty zmechanizowanej, batalionu czołgów i batalionu rozpoznawczego związków pancernych wchodzi pluton saperów. W związku z tym niektóre zadania zabezpieczenia inżynieryjnego wykonują oddziały różnych rodzajów wojsk (piechota, wojska pancerne, artyleria itd.).

Do zadań tych, zgodnie z regulaminem „HDv. 248 — szkolenie inżynieryjne wszystkich rodzajów wojsk“, należą:

— korzystanie z materiałów wybuchowych odpalanych lontem przy wysadzaniu krótkich mostów, urządzaniu zawał leśnych oraz budowaniu umocnień polowych w twardym lub zamarzniętym gruncie;

— wysadzanie za pomocą materiałów wybuchowych min ustawionych przez nieprzyjaciela oraz wykonywanie za pomocą ładunków wydłużonych przejść w zaporach z drutu;

— budowanie lub pokonywanie zapór z drutu, barykad, palisad i pospiesznie ustawionych zapór minowych;

— pokonywanie przeszkód wodnych przy użyciu środków podręcznych oraz innych środków przeprawowych, włącznie z promami bez silników;

— budowanie kładek, krótkich mostów (umożliwiających przejazd znajdującym się na wyposażeniu pojazdom), promów z nieetatowych środków i prowizorycznych przystani oraz sprawdzanie, wzmacnianie i remontowanie małych mostów;

— naprawianie dróg, budowanie tymczasowych dróg, pokonywanie brodów i zamarzniętych przeszkód wodnych oraz przystosowywanie mostów kolejowych i nasypów kolejowych do ruchu pojazdów mechanicznych;

— budowanie umocnień polowych;

— maskowanie.

Jak więc widać, Niemcy szkolą wszystkie rodzaje wojsk w zakresie opanowania umiejętności wykonywania większości z wymienionych już zadań wojsk inżynieryjnych, toteż nic dziwnego, że zalecają oni wykorzystywać jednostki saperskie przy wykonywaniu najważniejszych zadań na kierunku głównego uderzenia w natarciu lub na głównym wysiłku w obronie.

Zdaniem Niemców, w działaniach z zastosowaniem broni atomowej batalion saperów dywizji wykorzystywany będzie zazwyczaj w sposób scentralizowany. Ponieważ zadania inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych realizują zarówno oddziały saperów, jak i inne oddziały, dowódca ogólnowojskowy musi zadecydować, kto ma wykonywać poszczególne zadania, przy czym w podejmowaniu tej decyzji służy mu radą dowódca saperów.

PODZIAŁ WOJSK INŻYNIERYJNYCH

Według zachodnio-niemieckich speców wojskowych, chcąc zrealizować wymienione zadania należy posiadać, zarówno w czasie pokoju jak i podczas wojny, sztaby i oddziały inżynieryjne oraz przygotowaną w okresie pokoju, a potrzebną w czasie wojny pomocniczą paramilitarną organizację inżynieryjno-saperską.

W regularnych siłach zbrojnych (Bundeswehra) oraz w obronie terytorialnej istnieją już sztaby i oddziały inżynieryjne.

Zadaniem sztabów inżynieryjnych w regularnych siłach zbrojnych jest dowodzenie jednostkami saperskimi, organizowanie ich szkolenia i zaopatrywania oraz organizowanie zaopatrywania innych rodzajów wojsk w sprzęt inżynieryjny. Sztaby te zajmują się również zagadnieniami infrastruktury wojskowej.

W obronie terytorialnej sztaby mają reprezentować interesy wojskowe wobec administracji cywilnej krajów i powiatów, zajmować się zagadnieniami infrastruktury ogólnej (rozpoznanie wyznaczonych obiektów, współpraca w budowaniu i przejmowaniu określonych urządzeń), budową umocnień, zapór i urządzeń specjalnych dla sił powietrznych i morskich, inżynieryjnym zabezpieczaniem przedsięwzięć związanych z likwidacją skutków katastrof żywiołowych i zapewnieniem bezpieczeństwa publicznego.

Oddziały inżynieryjne, według poglądów zachodnio-niemieckich, dzielą się zależnie od swego przeznaczenia na:

— lekkie jednostki saperów;
— ciężkie jednostki saperów;
— jednostki zaopatrywania w sprzęt inżynieryjny;
— jednostki specjalne.

Lekkie jednostki saperów są to organiczne bataliony saperów w dywizjach i samodzielne bataliony saperów w siłach lądowych, których zadaniem jest inżynieryjne zabezpieczenie działań bojowych wojsk na polu walki. Uzbrojone są one w karabiny automatyczne i maszynowe, moździerze, broń przeciwlotniczą, pancerzownice oraz miotacze ognia. Batalion liczący około 900 saperów ma ponad 200 pojazdów mechanicznych.

Ciężkie jednostki saperów istnieją we wszystkich rodzajach sił zbrojnych oraz w obronie terytorialnej nawet w czasie pokoju. Do zadań ich należy:

— przygotowywanie zapasowych przepraw przez rzeki, przygotowywanie zapór inżynieryjnych, schronów przeciwatomowych i przeciwlotniczych;

— budowanie pozycji obronnych i rejonów umocnionych, stanowisk ogniowych różnych broni, zapasowych ukryć dla samolotów i zbiorników materiałów pędnych do samolotów, potrzebnych w wypadku mobilizacji;

— budowanie obiektów i urządzeń wojskowych, których istnienie powinno być tajemnicą;

— budowanie dróg i mostów na poligonach.

Jednostki te dysponują ciężkim sprzętem służącym do budowy przepraw, dróg i urządzeń ziemnych.

Jednostki zaopatrywania w sprzęt inżynieryjny, zorganizowane zazwyczaj w pułki, mają zadanie organizować i obsługiwać składnice, magazyny i punkty zaopatrywania w sprzęt i materiały inżynieryjne oraz remontować ten sprzęt.

Jednostki specjalne w czasie pokoju mają być nieliczne. Rozwijać się je będzie dopiero w czasie mobilizacji. Do ich obowiązków należeć będzie odbudowywanie, uruchamianie oraz utrzymywanie w stałej sprawności takich urządzeń użyteczności publicznej, jak wodociągi, elektrownie, gazownie i sieć zaopatrywania w paliwo używane przez siły zbrojne.

Niżej podaję przyjęte przez Niemców niektóre normy przewidziane przy wykonywaniu ważniejszych prac inżynieryjnych.

Ogólnie przyjmuje się, że 1 żołnierz może wykopać w lekkim gruncie 0,5 m^3, w średnim — 0,4 m^3, a w ciężkim — 0,3 m^3.

Jeśli chodzi o budowę zapór inżynieryjnych z drutu, to Niemcy uważają, że pluton żołnierzy może wykonać:

— 1 000 mb wzmocnionego płotu z drutu kolczastego w ciągu 3—3,5 godz.;

— 1 000 m^2 zapór niskich w ciągu 2—3 godz.;

— 10 kozłów hiszpańskich w ciągu 2—2,5 godz.

Pola minowe Niemcy dzielą na przeciwczołgowe, przeciwpiechotne i mieszane, przy czym miny przeciwpiechotne dzielą na miny o działaniu naciskowym i tzw. miny wyskakujące „S-Mine“ (Spring Mine).

Miny przeciwczołgowe mają po około 7,5 kg materiału wybuchowego. Łączny ciężar 4 min wraz ze skrzynką (51 $\times$ 38 $\times$ 39 cm) wynosi 37 kg.

Miny przeciwpiechotne o działaniu naciskowym pakuje się po 20 sztuk do skrzynki (55 $\times$ 28 $\times$ 22 cm). Ich ciężar brutto wynosi 12 kg.

Rodzaj pracy	Niezbędny czas w godz. Rodzaj gruntu lekki	średni	ciężki	liczba żołnierzy
1	2	3	4	5
Szczelina przeciwlotnicza	0,75	1	1,5	1
Stanowisko pojedynczego strzelca	1,5	2,25	3	1
Ukrycie przed czołgiem (dla 1 żołnierza)	2	2,5	3,5	1
Ukrycie przed czołgiem (dla 2 żołnierzy)	3—5	4—6	6—8	2
Stanowisko dla 2 żołnierzy z niszą	15	17	20	2
Stanowisko ogniowe dla ckm	3—5	4—6	5—6,5	3
Stanowisko ogniowe dla ckm z niszą dla obsługi	25	26	28	3
Transzeje 1 mb	2	2,5	3,5	1
Transzeje kryte 10 mb	23	24	25	8
Nisza dla siedzącego żołnierza	1	1,5	2,5	1
Stanowisko ogniowe dla pancerzownicy	2,5	2—3	3—4,5	2
Stanowisko ogniowe dla pancerzownicy (główne i zapasowe oraz nisza dla obsługi)	26	30	41,5	4
Stanowisko ogniowe dla 81 mm moździerza	5	6	8	5
Schron dla 4 żołnierzy	64,5	68	77	4
Nisza dla 2—3 żołnierzy	5	6	7	3
Schron dla 6 żołnierzy z blachy falistej	13	15	18	4
Schron dla 4—6 żołnierzy (typ „Siegfried”)	7	8	9	4
Schron dla półdrużyny	11	13	16	8
Schron dla półdrużyny wzmocniony okrąglakami	126	134	150	8
Punkt obserwacyjny z okrąglaków	23	25	30	6
Punkt obserwacyjny z belek	17	20	25	8
Stanowisko ogniowe 105 mm haubicy	42	52	72	6
Stanowisko ogniowe 155 mm haubicy	49	61	86	6
Okop dla czołgu	64	81	112	5

Natomiast miny typu „S-Mine“ pakuje się po 6 szt., a skrzynka (60 × 30 × 24 cm) wraz z nimi waży 23 kg.

Ilość min, która może być załadowana na znajdujący się na wyposażeniu Bundeswehry samochód przedstawia tabela.

Typ samochodu	Nośność (w tonach)	Rodzaj min przeciw-czołgowe	przeciwpiechotne o działaniu naciskowym	„S-Mine” wyskakujące
Borgward	1,5	200	1 960	390
NATO-Ford	3	320	4 800	780
Henschel	3	320	5 000	780
Mercedes	5	440	5 120	1 134

Normy niemieckie przewidują, że pluton żołnierzy potrzebuje 9 godzin na ustawienie 1 440 min (244 miny przeciwczołgowe, 708 min przeciwpiechotnych o działaniu naciskowym i 488 min typu „S-Mine“) w mieszanym polu minowym długości 160 m. Przyjmuje się, że na ustawienie i zamaskowanie miny 1 żołnierz zużywa 10—12 minut.

Normy przy wykonywaniu niektórych prac drogowych przedstawia poniższa tabela.

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość	Siły	Potrzebny czas (bez rozpoznania i transportu materiałów)
Umocnienie drogi okrąglakami	m	50	pluton	1—1,5 godz.
Umocnienie drogi deskami	m	50	„	0,5—1 godz.
Droga koleinowa z desek	m	50	„	0,5—1 godz.
Przygotowanie faszyn	szt.	1	3 ludzi	20 min.

ZASADY FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ

W szkoleniu wojsk poświęca się w NRF dużą uwagę zagadnieniom związanym z forsowaniem przeszkód wodnych. Podkreśla się, że walka o przeszkodę wodną różni się od działań prowadzonych na lądzie ograniczeniem swobody ruchu walczących wojsk. Do usunięcia lub zmniejszenia tych trudności wykorzystuje się wojska inżynieryjne, których użycie może mieć decydujący wpływ na wynik walki.

Zachodnio-niemieccy wojskowi twierdzą, że jakkolwiek ogólne zasady działań w natarciu z forsowaniem przeszkody wodnej nie odbiegają od zasad obowiązujących w czasie ostatniej wojny, to jednak dziś trzeba uwzględniać także szereg nowych i bardzo istotnych elementów, które w znacznym stopniu wpływają na przebieg tego rodzaju walki. Do nich należą stosowane w nowoczesnych armiach:

— całkowite zmotoryzowanie wojsk;
— zwiększenie przeciętnego ciężaru pojazdów i ich ładunków;
— uzbrojenie w broń atomową;
— wyposażenie w nowoczesne środki i sprzęt rozpoznawczy.

Na przykład w związku z całkowitą motoryzacją oddziałów Bundeswehry, pociągają za sobą wzrost szybkości ruchu wojsk oraz ilości pojazdów mechanicznych, sprzętu i środków zaopatrzenia, od wojsk inżynieryjnych wymaga się zwiększenia tempa przeprawiania.

Jeśli chodzi o zwiększenie przeciętnego ciężaru pojazdów, to już pod koniec drugiej wojny światowej można się było spotkać z ciężarami wynoszącymi 50 i 70 ton, lecz należało to do rzadkości. Pojazdy konne potrzebowały mostów o nośności 8 ton, a pojazdy mechaniczne — 16 ton. Tak więc wówczas można było uważać mosty 16-tonowe za normalne, lecz obecnie za normalne uważa się mosty 50-tonowe.

Największy jednak wpływ na współczesne działania bojowe, zdaniem Niemców, wywarła broń atomowa.

Taktyczna broń atomowa (2KT), przy niskim wybuchu powietrznym, uszkadza mosty pontonowe zbudowane z pontonów metalowych jeszcze w promieniu 230 m od punktu zerowego, a łodzie gumowe ulegają spa-

leniu nawet w promieniu 1 500 m od punktu zerowego. Analogicznie przedstawia się sytuacja z metalowymi mostami stałymi i innymi gumowymi środkami przeprawowymi. Mimo iż w Bundeswehrze uważa się, że celem opłacalnym dla użycia broni atomowej jest już batalion, to przyjmuje się jednocześnie, że takim celem będzie również most służący do przeprawy większej ilości wojsk lub środków ich zaopatrzenia oraz inne środki przeprawoweześrodkowane w dużych ilościach.

Niemcy twierdzą, że przed użyciem broni atomowej do niszczenia przepraw trzeba uwzględniać celność artyleryjskich pocisków atomowych, kierowanych pocisków rakietowych i atomowych bomb lotniczych. Tak na przykład uważa się, że źe względu na małą celność kierowanych pocisków rakietowych — do niszczenia mostów będą używane te pociski, lecz o mocy 50 KT i większej. Przypuszcza się jednak, że rozwój techniczny zwiększy w przyszłości ich celność, umożliwiając wykorzystanie do wykonania tych zadań pocisków o mniejszej mocy.

Zachodnio-niemieccy eksperci wojskowi wskazują także na czas, jaki upływa od chwili rozpoznania celu do momentu wystrzelenia pocisku (artyleryjskiego lub rakietowego) albo wyrzucenia bomby atomowej. Według nich, na czas ten składa się:

— dokładne rozpoznanie celu;

— przekazanie wiadomości o celu do dowódcy decydującego o użyciu broni atomowej;

— przekazanie dokładnych danych o położeniu celu do odpowiedniego rodzaju broni (artylerii. lotnictwa);

— przygotowanie pocisku lub bomby atomowej do użycia (do 30 minut);

— dolot pocisku lub samolotu do celu.

W najlepszym wypadku czas ten, według Niemców, może w obronie wynieść 35—40 minut, często jednak będzie znacznie większy. Zdaniem Niemców, należy unikać tworzenia celów dogodnych do uderzeń atomowych nieprzyjaciela. W związku z tym uważa się, że przeprawy mostowe tracą na znaczeniu na rzecz innych środków przeprawowych.

Ulepszone środki rozpoznania, które mogą być użyte przez nieprzyjaciela, wymagają dla zmniejszenia prawdopodobieństwa uderzeń atomowych:

— stosowania we wszystkich rodzajach działań dokładniejszego maskowania, a tam, gdzie to jest niemożliwe, dezorientowania przeciwnika;

— unikania tworzenia przez wojska celów dogodnych do wykonania uderzeń atomowych, z wyjątkiem takich rejonów, gdzie na skutek ścisłego zazębiania się oddziałów własnych i przeciwnika stosowanie przez niego broni atomowej jest nieprawdopodobne;

— prowadzenia ruchomych form walki;

— dokonywania przegrupowań w sposób rozśrodkowany i nieregularny.

RODZAJE ŚRODKÓW PRZEPRAWOWYCH

Środki inżynieryjne zabezpieczające forsowanie przeszkody wodnej, zdaniem kół wojskowych NRF, dzielą się na:

— mosty pontonowe;

— mosty na podporach stałych;

— mosty prowizoryczne;

— środki przeprawowe;

— kolejki linowe;

— śmigłowce.

Mosty pontonowe. Zdaniem fachowców Bundeswehry, użycie mostów pontonowych w dzień będzie możliwe tylko podczas walki z nieprzyjacielem nie dysponującym bronią atomową, co nie będzie normalnym zjawiskiem. Poza tym w dzień będzie można budować tylko małe mosty, które dla uderzeń atomowych nie będą opłacalnym celem. Częstszym zjawiskiem będzie, ich zdaniem, wykorzystanie mostów pontonowych w nocy, ale i to będzie poważnie utrudnione.

W celu maksymalnego wykorzystania mostów pontonowych w nocy zaleca się już za dnia przygotowywać elementy do jego budowy. Podkreśla się jednak przy tym, że będzie to możliwe tylko w rejonach zapewniających naturalne maskowanie (zarówno jednostek inżynieryjnych, jak i miejsc pracy) oraz w wypadku całkowitego uniemożliwienia nieprzyjacielowi prowadzenia obserwacji naziemnej i z powietrza.

W przeciwieństwie do ostatniej wojny, kiedy rozpoznany przez przeciwnika most ulegał zazwyczaj częściowemu zniszczeniu na skutek ognia artylerii i bombardowania lotniczego i był naprawiany środkami znajdującymi się w odwodzie, obecnie Niemcy liczą się ze zniszczeniem całego mostu oraz całego sprzętu znajdującego się w pobliżu.

Przy dogodnych warunkach człony mostu zaleca się składać w dzień, a samej budowy mostu dokonywać w nocy. Na łączenie i rozłączanie członów mostowych Niemcy przewidują po dwie godziny (jeżeli nie ma przeciwdziałania nieprzyjaciela).

Tak więc w naszych szerokościach geograficznych, w których noc trwa od 7 (w lecie) do 17 (w zimie) godzin, na korzystanie z mostu pozostanie odpowiednio od 3 do 13 godzin. Gdy jednak trzeba będzie człony mostu przygotowywać również w nocy, co średnio zajmuje dwie godziny, wówczas dla ruchu po moście pozostanie od 1 do 11 godzin. Czas ten można osiągnąć tylko wtedy, gdy wojska znajdują się już w rejonie przeprawy, do którego mogły dojść w poprzednią noc (lub w dzień, jeśli oczywiście drogi domarszu wiodły przez masywy leśne). W innych wypadkach czas przeprawiania się będzie znacznie krótszy. Dlatego też Niemcy uważają, że stosowanie przepraw mostowych w lecie będzie nieprawdopodobne, a późną wiosną i wczesną jesienią mało prawdopodobne.

Bardzo odpowiedzialne zadanie ma do spełnienia dowódca przeprawianych wojsk. Szczególnie w czasie krótszych nocy powinien on, jak się twierdzi, ustalić, czy można zrezygnować z niezbędnych środków ostrożności, aby skrócić czas przeprawiania wojsk. Może on to osiągnąć albo przez skierowanie na most dwukierunkowy dwóch kolumn zdążających w jednym tylko kierunku, albo przez zmniejszenie odległości pomiędzy pojazdami mechanicznymi o ciężarze do 15 ton (na mostach 50-tonowych). W ten sposób przeprawi dywizję piechoty w 3—5 godzinach (normalny czas przeprawy dywizji piechoty określają Niemcy na 7 godzin, a dywizji pancernej na 9. Zmniejszenie odległości między pojazdami naraża jednak przeprawiające się wojska na zwiększenie strat na skutek uderzenia atomowego, które może nastąpić po ustaleniu przez nieprzyjaciela położenia mostu. To samo może nastąpić przy przejeżdżaniu przez most dwóch kolumn w jednym kierunku.

Niemcy uważają, że świadectwem rozpoznawania przeprawy przez nieprzyjaciela jest:

— oświetlanie jej rejonu bombami świetlnymi zrzucanymi przez samoloty przeciwnika;

— oświetlanie rejonu przeprawy pociskami artyleryjskimi, przy jednoczesnym krążeniu nad nią obcych samolotów;

— lot samolotu nieprzyjaciela wzdłuż przeszkody wodnej w kierunku przeprawy mostowej.

Wojskowi NRF podkreślają, że charakter przeprawy mostowej jako niebezpiecznej ciaśniny uwypukla się szczególnie obecnie, przy dużej stracie czasu na jej budowę i uzyskanych nieproporcjonalnie małych wynikach w jej wykorzystaniu. Jakkolwiek tego rodzaju most umożliwia stosunkowo najszybsze przeprawienie wielkich związków, to jednak jego wartość zmniejsza się na skutek wrażliwości na uderzenia atomowe. W NRF przyjmuje się za celowe budowanie mostów pontonowych na polu walki tylko przez przeszkody wodne dochodzące do 50 m szerokości. Mosty takie na średnich przeszkodach wodnych 50—150 m można budować, ale pod warunkiem uwzględnienia poprzednio podanych zastrzeżeń. Oprócz tego mówi się, że dowódca może nakazać zbudowanie mostu pontonowego na przeszkodach szerszych niż 150 m, nie jest to jednak wskazane w wypadku prawdopodobieństwa użycia przez nieprzyjaciela broni atomowej.

Mosty na podporach stałych mają jeszcze więcej cech ujemnych niż mosty pontonowe. Do ich budowy potrzeba więcej ludzi i materiałów, co nie da się ukryć przez rozpoznaniem nieprzyjaciela (podobnie jak i faktu istnienia mostu).

Mosty takie można budować na wąskich przeszkodach wodnych (strumień, rzeczka) itd., gdyż tylko tam nie stanowią one celu godnego uderzeń atomowych. Konieczne jest przy tym posiadanie tak głębokiego przyczółka, ażeby wykluczyć możliwość prowadzenia przez nieprzyjaciela obserwacji naziemnej rejonu budowy i skutecznego ognia artyleryjskiego.

Mosty prowizoryczne, zdaniem Niemców, budowane zazwyczaj z drewna są łatwopalne. W warunkach wojny współczesnej mają one pewne znaczenie, ponieważ do ich budowy można wykorzystać materiały miejscowe, nie zużywając etatowego sprzętu przeprawowego jednostek.

Do budowy mostów prowizorycznych Niemcy przewidują następujące normy:

Wyszczególnienie	Siły	Liczba godzin
Most długości 5 m pod obciążenie od 12 do 50 ton (bez podpory)	pluton	6
Most 10 m z jedną podporą	„	9
Most z dwoma podporami	„	12
Kładka szturmowa na podporach pływających (na każde 10 m)	drużyna	0,5—1
Kładka szturmowa na podporach stałych (na każde 10 m)	„	0,5—1

Środki przeprawowe dzielą się na etatowe i podręczne. Etatowe środki przeprawowe nadają się szczególnie do przeprawiania nacierających wojsk oraz środków zaopatrzenia; mają one znaczną szybkość i zwrotność, dużą nośność i łatwo pokonują teren. Nadają się również do budowy mostów. Do etatowych środków przeprawowych Niemcy zaliczają: łodzie gumowe i szturmowe, promy i amfibie.

Łodzie gumowe mają ograniczoną szybkość i nośność, ale ich koncentracja w pobliżu brzegu jest trudna do zamaskowania. W przeciwieństwie do okresu drugiej wojny światowej, w czasie której użycie tego

rodzaju środków przeprawowych było dość częste, obecnie zaleca się wykorzystywać je do przepraw przez wąskie przeszkody wodne i w terenie stwarzającym dobre warunki maskowania. Niemcy uważają, że łodzie gumowe nadają się do prowadzenia rozpoznania oraz budowy prowizorycznych promów. Na promach takich można przeprawiać wojsko, broń, lekkie pojazdy mechaniczne (samochody osobowe) i środki zaopatrzenia.

Łodzie gumowe Niemcy dzielą na małe, średnie i duże. Małe łodzie przeznaczone są na 2—3 żołnierzy, średnie na 8 i 4 załogi a duże na 10—15. Jak już wspomniano można z nich budować promy mogące przewieźć 25 żołnierzy albo samochód osobowy.

Łodzie szturmowe są szybkie i zwrotne, przedstawiają sobą niewielki cel oraz mają małe zanurzenie. Na jedną łódź można załadować 8 żołnierzy z uzbrojeniem i 2 żołnierzy załogi. W warunkach współczesnej wojny łodzie szturmowe rozmieszcza się w sposób zamaskowany na samochodach terenowych (w zależności od terenu w odległości 3, 5, 7 lub więcej kilometrów od brzegu, przy odpowiednich rzutach piechoty). Na drużynę piechoty przeznacza się jedną łódź szturmową, przy czym przeprawiające się pododdziały podjeżdżają rozpoznanymi uprzednio drogami na przełaj jak najbliżej do brzegu, znoszą łodzie szturmowe do wody i przeprawiają się.

Puste pojazdy mechaniczne powracają po następną falę piechoty w celu jej przeprawienia.

Ten sposób przeprawy wymaga bardzo dobrej organizacji ruchu i dobrze wyszkolonych wojsk. Niemcy uważają, że ten sprzęt przeprawowy nadaje się szczególnie do prowadzenia pozornego forsowania przeszkody wodnej.

Promy można sporządzać z etatowych środków przeznaczonych do budowy mostów. Są one poruszane za pomocą wioseł lub silników. Promy wiosłowe nadają się do użycia na małych rzekach poza polem walki.

Ujemną cechą promów jest to, że ich budowa pochłania dużo czasu i sił, wymaga przygotowania placu budowy oraz rozmieszczenia w pobliżu brzegu przeprawiających się wojsk. A wszystko to jest dość trudne do zamaskowania.

Pozytywną cechą przeprawy promowej, zdaniem Niemców, jest jej duża nośność oraz możliwość prowadzenia przeprawy na szerokim froncie, co nie stwarza celów dogodnych do uderzenia atomowego.

Amfibie uważane są za jeden z najlepszych środków przeprawowych w działaniach, w których używana jest broń atomowa. Charakteryzują się one dużą ruchliwością w terenie, zarówno po drogach jak i poza nimi, a także na wodzie. Lżejsze typy amfibii jedynie przez przesunięcie odpowiedniej przekładni mogą przejść z jazdy po ziemi na pływanie po wodzie. Większe amfibie potrzebują do tego 15—20 minut.

Amfibie przystosowane są do przewożenia ludzi i sprzętu. Niektóre z nich mają odpowiednie urządzenia (dźwigi, pochylnie) do załadowywania ciężkiego sprzętu i uzbrojenia (samochodów, dział). Na małe amfibie można załadować do 30 żołnierzy lub 3—5 ton ładunku, na większe — 180—200 żołnierzy lub 20 ton ładunku załoga wynosi odpowiednio 2 i 3—4 żołnierzy. Istnieją też specjalne typy amfibii, z których można szybko budować mosty i promy.

Niemcy uważają, że po dojściu do bronionej przez nieprzyjaciela rzeki i po rozpoznaniu słabych miejsc w obronie można forsować rzekę z marszu na środkach amfibijnych. Drugi sposób forsowania — forsowa-

nie po uprzednim przygotowaniu — zaleca się prowadzić w następujący sposób. Rejon przeprawy, drogi dojazdu, przeszkodę wodną oraz przeciwległy brzeg rozpoznaje się w okresie przygotowawczym. Jeżeli brzeg własny jest tak stromy, że uniemożliwia zjazd amfibii, to odpowiednie zjazdy wykonuje się w noc przed forsowaniem. Amfibie, których ruch nie ograniczają bezdroża, podchodzą do przeszkody wodnej na szerokim froncie i w dość głębokim ugrupowaniu, co wyklucza użycie broni atomowej przez nieprzyjaciela oraz zmniejsza skuteczność ognia artylerii.

Samo podejście do przeszkody zaleca się przeprowadzić skrycie, a jeżeli okaże się to niemożliwe, należy — jak podkreślają Niemcy — wykonać przedsięwzięcia dezorientujące przeciwnika. Do nich zalicza się organizowanie pozornych przepraw małymi siłami z wykorzystaniem przede wszystkim łodzi szturmowych. Amfibie, podchodzące do przeszkody wodnej na szerokim froncie,ześrodkowują się dopiero w pobliżu punktów przeprawowych. W pierwszym rzucie idą lżejsze, szybsze i bardziej zwrotne typy amfibii.

Niemcy podkreślają, że odpowiednio do sytuacji dowódca powinien szybko podejmować decyzję o przeniesieniu głównego wysiłku na najbardziej dogodny kierunek. Po uchwyceniu przeciwległego brzegu wchodzą do akcji średnie i ciężkie amfibie, na których przeprawia się ciężką broń, amunicję i pojazdy mechaniczne. Jeżeli jest jeszcze ciemno zaleca się szybko przystąpić do budowy mostu.

Kolejki linowe, zdaniem Niemców, w warunkach współczesnej wojny nabierają większego znaczenia, i to nie tylko w górzystym terenie, lecz również i w równinnym. Nawet w terenie ubogim w maski naturalne tego rodzaju kolejki można dobrze zamaskować. Przeznaczone są one do przewozu małych (0,1—0,2 tony) i średnich (0,5 tony) ciężarów. Kolejki linowe są mało wrażliwe na ogień nieprzyjaciela, a ich budowa i obsługa wymaga niewielkich sił. Niemcy uważają, że nadają się one szczególnie do transportowania środków zaopatrzenia przez przeszkodę wodną.

Śmigłowce nabierają coraz większego znaczenia jako środek ułatwiający przerzucanie wojsk, uzbrojenia i sprzętu przez przeszkody wodne.

SIŁY I ŚRODKI POTRZEBNE DLA PRZEPRAWIENIA DYWIZJI

Jak już wspomniano, w kołach wojskowych NRF uważa się, że mosty mogą być budowane z przeznaczonego do tego celu sprzętu etatowego oraz z amfibii. Dla przykładu można przedstawić, jak wyobrażają sobie Niemcy niezbędną ilość sił, środków i czasu potrzebnych do przeprawienia dywizji piechoty po przeprawie mostowej i amfibijnej. W obydwu wypadkach przyjęto, że przez rzekę szerokości 100 m, przy normalnej szybkości prądu i przeciętnych warunkach dna, brzegu i drożni (np. średni bieg Wezery) trzeba przeprawić dywizję piechoty złożoną z około 100 jednostek, mającą łącznie 2 900 pojazdów (samochodów osobowych — 500, ciężarowych o nośności od 3 to do 10 ton — 2 200, o nośności 20 ton — 100 oraz 50-tonowych czołgów — 90).

Ze sprzętu przeprawowego dywizja posiada kompanię parku mostowego (180 saperów i 130 samochodów ze sprzętem wystarczającym do zbudowania 100 m mostu pod obciążenie 50 ton). Do budowy mostu potrzeba dodatkowo jeszcze 200 saperów (jedna wzmocniona kompania saperów) i 50 samochodów. Na budowę członów i ich połączenie a następnie na rozebranie mostu przewiduje się łącznie 8 godzin.

Dywizja piechoty, maszerująca z przeciętną szybkością 20 km/godz. (przy 200 metrach odległościach między jednostkami), rozciągnie się na

przestrzeni 90 km. Teoretycznie więc mogłaby przeprawić się w ciągu 4,5 godziny, w praktyce jednak trwa to 5,5 godziny. Tak więc od chwili przystąpienia do budowy przeprawy mostowej aż do momentu przeprawienia się dywizji upływa 9,5 godziny (budowa członów — 2 godziny, łączenie ich w most — 2 godziny, przeprawa wojsk — 5,5 godziny).

Obliczając ilość amfibii potrzebnych do przeprawienia dywizji piechoty w takim samym czasie, Niemcy uwzględniają, że:

— lekka amfibia (2 żołnierzy załogi) może przewieźć 30 żołnierzy albo samochód osobowy, albo lekkie działo, albo 5 ton ładunku;

— średnia amfibia (4 żołnierzy załogi) może przewieźć 60 żołnierzy lub samochód ciężarowy z ładunkiem o łącznym ciężarze 10 ton. Może ona stanowić 8-metrową część składową mostu;

— ciężka amfibia (3 żołnierzy załogi) może przewieźć 150 żołnierzy lub pojazdy i broń o ciężarze do 20 ton. Z czterech takich amfibii można zbudować 50-tonowy prom. Amfibie ciężkie mogą być również wykorzystane jako 8 m długości człony do budowy 50-tonowych mostów.

Czas potrzebny na jeden obrót przez rzekę (z za- i wyładowaniem) wynosi dla lekkich i średnich amfibii 20 minut, a dla ciężkich 30.

W ciągu 9,5 godziny potrzebnych do zbudowania przeprawy mostowej i przeprawienia dywizji piechoty mogą lekkie i średnie amfibie dokonać po 28 obrotów, a ciężkie — 19. W związku z tym potrzebne są następujące siły i środki.

Liczba i rodzaj sprzętu	Liczba i rodzaj amfibii	Stan obsługi
50 samochodów osobowych	18 lekkich	36
2200 samochodów ciężarowych	79 średnich	316
100 pojazdów mechanicznych o nośności 20 t	5 ciężkich	15
90 czołgów 50-tonowych	20 ciężkich	60
Razem:	122	427

Gdyby więc dywizja dysponowała taką ilością amfibii, można by ją przeprawić w tym samym czasie, co przez most, z tym że oszczędza się 4 godziny potrzebne na rozebranie mostu.

Zdaniem Niemców, przewaga przeprawy amfibijnej nad mostową uwidacznia się jeszcze bardziej przy przeszkodach szerszych. Tak na przykład do budowy przeprawy mostowej przez rzekę szerokości 400 m potrzeba cztery razy więcej sprzętu, podczas gdy ilość amfibii wzrasta tylko o 50—100 procent.

ZASADY WALKI O PRZESZKODĘ WODNĄ

Zdaniem zachodnio-niemieckich kół wojskowych, wojska w walce o przeszkodę wodną będą działały w różny sposób, zależnie od rodzaju działań i prawdopodobieństwa użycia przez nieprzyjaciela broni atomowej. W wypadku prawdopodobieństwa użycia przez nieprzyjaciela broni atomowej, przewidują oni następujące sposoby działania.

W działaniach zaczepnych w czasie podejścia do przeszkody podkreśla się ważność maskowania i dezorientowania nieprzyjaciela oraz

unikania tworzenia celów dogodnych do uderzeń atomowych. Dąży się do uniemożliwienia nieprzyjacielowi prowadzenia rozpoznania, a przede wszystkim rozpoznania lotniczego. Do czołowych oddziałów przydziela się amfibie, pływające czołgi, łodzie szturmowe i kompanie parku mostowego. Wojska utrzymują stałą łączność radiową z dowództwem. Rozkazy wydaje się w zasadzie przez radio. Zadaniem rozpoznania naziemnego jest ustalenie słabych lub nie bronionych przez nieprzyjaciela odcinków przeszkody, rejonów dogodnych do zorganizowania różnego rodzaju przepraw oraz skrytych dróg podejścia.

W wypadku ustalenia słabo bronionych odcinków forsuje się przeszkodę z marszu. Wówczas oddziały piechoty wraz z artylerią przeciwpancerną forsują przeszkodę wodną na amfibiach, którym towarzyszą czołgi pływające, wspierające je ogniem w czasie forsowania i podczas walki na przeciwległym brzegu. Inne czołgi także wspierają forsowanie ogniem z brzegu.

Utworzony przyczółek rozszerza się, aby zapewnić możliwość przeprawy wojsk i środków walki na szerokim froncie. Podczas forsowania zaleca się wykorzystywać śmigłowce w celu opanowania punktów mających dla nieprzyjaciela decydujące znaczenie.

W wypadku forsowania po dłuższym przygotowaniu zaleca się zajmowanie stanowisk wyjściowych na szerokim froncie, dalej od brzegu. Wojska rozmieszczają się głęboko i okopują. Fala szturmowa z amfibiami i artylerią przeciwpancerną rozmieszcza się bliżej brzegu wraz z czołgami, które w pierwszym okresie forsowania wspierają ogniem działania fali szturmowej. Czołgi pływające zajmują stanowiska za falą szturmową. Łodzie szturmowe z piechotą wykorzystuje się z falą czołową lub na przeprawach pozornych. Rozpoznanie rzeki, rejonów przepraw, dróg dojazdu i artyleryjskich punktów obserwacyjnych, rozmieszczonych w pobliżu przeszkody wodnej, prowadzi się przez cały okres przygotowawczy.

Działania rozpoczynają się na szerokim froncie. Dopiero w pobliżu rzeki, podchodząc do rejonów przeprawy środki przeprawowe i oddziałyześrodkowują się. W razie silnego oporu zaleca się wykonać uderzenie atomowe. Z chwilą wkroczenia amfibii w zasięg obserwacji nieprzyjaciela ich posuwanie zabezpiecza się przez silny ogień czołgów, ciężkiej broni i artylerii, a w wypadku powstania dogodnych warunków — osłania się zasłoną dymną.

Niemcy twierdzą, że forsowanie w nocy często będzie miało widoki powodzenia. W takim wypadku na początku forsowania prowadzonego na szerokim froncie wysyła się amfibie. Ich zadaniem jest ustalenie rejonu, w którym nieprzyjaciel stawia najsłabszy opór, oby skierować tam główne uderzenie. Do rejonu tego kieruje się oddziały i środki przeprawowe, a po zdobyciu odpowiedniej wielkości przyczółka przystępuje się do organizowania ciężkiej przeprawy promowej. Jeżeli przedni skraj obrony nieprzyjaciela leży dalej od brzegu, to tego rodzaju forsowanie nocą można przeprowadzić bez prowadzenia ognia. Po rozszerzeniu i pogłębieniu przyczółka rozpoczyna się przeprawianie związków. Następuje to wówczas, gdy przyczółek jest tak wielki, że uniemożliwia prowadzenie obserwowanego z ziemi ognia artylerii. W zasadzie najlepsze do tego warunki istnieją w nocy. Niemniej jednak Niemcy uważają, że do przeprawy takiej można przystąpić również w dzień.

Do przeprawy wojsk i sprzętu wykorzystuje się wszystkie będące do dyspozycji środki, ze śmigłowcami i kolejkami linowymi włącznie.

Zaleca się dążyć do tego, aby punkty przeprawowe o różnej nośności znajdowały się w pobliżu siebie, co znacznie ułatwia przeprawę podchodzących wojsk.

Jeżeli sytuacja atomowa zezwala, organizuje się, szczególnie w nocy, przeprawę mostową z promów. W razie zagrożenia atomowego rozłącza się poszczególne człony mostu i wzmacnia nimi przeprawy promowe.

Zdaniem zachodnio-niemieckich kół wojskowych, odpowiednia ilość środków przeprawowych umożliwia przeprawę dywizji lub korpusu przez kilka przepraw, co stwarza możliwość uniknięcia ciaśnicy (jaką jest most), szczególnie dogodnej do uderzeń atomowych nieprzyjaciela.

W obronie, jak podkreślają Niemcy, należy zorganizować system ognia w ten sposób, aby móc pokryć całą rzekę skutecznym ogniem wszystkich rodzajów broni, a nocą, kiedy istnieją szczególnie dogodne warunki do forsowania, zapewnić ciągłą i bez luk obserwację przeszkody wodnej. Zaleca się dążyć do tego, aby przedni skraj był tak blisko przeszkody, ażeby umożliwiał prowadzenie na nią i na własny brzeg ognia z całej broni, a przynajmniej z broni ciężkiej i artylerii. Jeżeli jednak teren zmusza do odsunięcia przedniego skraju od przeszkody wodnej, to w nocy trzeba zapewnić dokładną obserwację przeszkody i możliwość prowadzenia na nią ognia.

W tym celu jak najbliżej przeszkody wystawia się silne czaty bojowe i zapewnia oświetlenie jej w razie potrzeby. Zadaniem odwodów jest szybkie wykonanie kontrataków na nieprzyjaciela, który sforsował przeszkodę. Kontrataki zaleca się wykonać nim jeszcze przeciwnik zdąży się okopać. Wzmocnione rozpoznanie naziemne i lotnicze powinno wykryć przygotowania nieprzyjaciela do forsowania, główną przeprawę, rejony przepraw i miejsca, w których udało mu się sforsować rzekę. Jako cele odpowiednie do wykonania uderzeń atomowych podaje się przeprawy mostowe, rejonyześrodkowania dużej ilości środków przeprawowych i podstawy wyjściowe do forsowania.

Z ŻYCIA WOJSK INŻYNIERYJNYCH

PPŁK TADEUSZ ADAMCZYK

WOJSKA INŻYNIERYJNE W WALCE Z ŻYWIOŁEM

Nie notowana od 100 lat klęska powodzi nawiedziła w tym roku tereny województwa warszawskiego i białostockiego, położone w dolinach rzek Narwi, Bugu i Wisły. Według danych hydrograficznych podobne stany wód na Narwi notowane były ostatnio w XIX wieku.

Główny wysiłek akcji przeciwpowodziowej w br. skoncentrowany był w woj. warszawskim i częściowo białostockim, które najbardziej zostały dotknięte klęską powodzi. Na pozostałych obszarach kraju, akcja przeciwpowodziowa przebiegała spokojnie. Dlatego też główny wysiłek w walce z powodzią spoczywał na wojskach inżynieryjnych Warszawskiego Okręgu Wojskowego.

Akcja przeciwpowodziowa w roku 1958 była jedną z bardziej trudnych i niebezpiecznych na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat. Złożyło się na to wiele czynników, a między innymi, zmienne warunki klimatyczne w pierwszej połowie bieżącego roku.

W poprzednich latach wody rzek spływały normalnie w miesiącu marcu, natomiast w roku bieżącym spływ wód rozpoczął się pierwszy raz w połowie lutego, a powtórnie w drugiej połowie kwietnia. Dlatego też akcję przeciwpowodziową można podzielić na dwa etapy.

Pierwszy etap — to spływ górnej Wisły i jej dopływów w pierwszej połowie lutego w wyniku którego zostały przerwane wały ochronne i zalane wsie Antoniówka, Przewóz, Kępa Bielańska, Kuźnie i Holendry w powiecie Kozienice.

W tym samym czasie zaczęła spływać rzeka Bug w swym środkowym biegu i, napotykając na pokrywę lodową poniżej mostu w m. Brok pow. Ostrów Mazowiecki, spowodowała utworzenie się zatoru. Wezbrane wody zalały wsie Borowe, Boreczek, Prostyń, Morzyczyn, Sadowne, Zarzetka w powiecie Węgrów.

Zalanie wsi w pow. Kozienice okazało się niezbyt groźne i skierowane do akcji wojska inżynieryjne dość szybko zlikwidowały niebezpieczeństwo. Natomiast po wylaniu rzeki Bug w pow. Węgrów, nastąpił gwałtowny spadek temperatury oraz duże opady śnieżne w południowej, wschodniej i środkowej części Polski, w wyniku czego na zalanych terenach utworzyła się pokrywa lodowa.

Drugi etap — to ocieplenie i wiosenne roztopy, które nastąpiły w końcu marca i na początku kwietnia. W wyniku ocieplenia, wielkie ilości wód, które zaczęły spływać z południowych i północno-wschodnich terenów Polski, powodują wystąpienie z koryta rzeki Bug i Narwi i zalewają wiele wsi w powiatach: Siemiatycze, Węgrów, Sokołów Podlaski,

Nowy Dwór Mazowiecki, Wyszków, Pułtusk, Ostrołęka, Łomża, Maków Mazowiecki i Wołomin.

Ogółem zalanych zostało częściowo lub całkowicie 5 miast (Ostrołęka, Pułtusk, Łomża, Zegrze, Nowy Dwór) oraz 109 wsi.

Sprawne przeprowadzenie akcji przeciwpowodziowej było możliwe dzięki nawiązaniu ścisłej współpracy pomiędzy przedstawicielami jednostek inżynieryjnych i komitetami przeciwpowodziowymi zorganizowanymi na różnych szczeblach administracji państwowej.

Na wezwanie komitetów przeciwpowodziowych, na ratunek zagrożonej ludności pospieszyły oddziały inżynieryjno-saperskie Wojska Polskiego i KBW wyposażone w sprzęt przeprawowy i ratunkowy. Akcja niesienia pomocy powodzianom prowadzona była sprawnie i z dużym natężeniem sił. Nie bacząc na osobiste zagrożenie, zmęczenie, trudy i niewygody, często rezygnując z należytego wypoczynku, saperzy docierali wszędzie, gdzie pomoc ich była niezbędna.

Dzięki ofiarnej pracy saperów całkowicie uniknięto śmiertelnych wypadków wśród powodzian.

W akcji przeciwpowodziowej brało udział około 600 oficerów, podoficerów i szeregowców wojsk inżynieryjnych oraz ponad 130 jednostek pływających (samochodów pływających, pontonów, łodzi).

W czasie trwania akcji przeciwpowodziowej, ewakuowano z terenów zagrożonych ponad 4 100 osoób, około 1 000 szt. krów, koni, ponad 1 880 szt. trzody chlewnej, około 200 szt. drobiu i 90 ton inwentarza martwego; dowieziono dla powodzian około 180 t paszy, 145 t żywności i zboża oraz 500 kg środków sanitarnych; wzmocniono 1 700 mb wałów przeciwpowodziowych oraz naprawiono linię wysokiego napięcia w m. Wizna.

Wysiłek wojsk inżynieryjnych, położony w czasie trwania akcji przeciwpowodziowej wysoko ocenił Minister Obrony Narodowej w swym rozkazie nr 24/MON z dnia 7 maja 1958 r., w którym wyraża podziękowanie wszystkim żołnierzom i oficerom biorącym udział w tej akcji.

Przewodniczący Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Ostrołęce obywatel Stanisław Martyniuk oraz sekretarz Powiatowego Komitetu Przeciwpowodziowego obywatel Stefan Marciniak wyrazili podziękowanie wszystkim żołnierzom i oficerom biorącym udział w akcji przeciwpowodziowej oceniając wysoko ich wysiłek. Oświadczyli oni: „Pomoc jakiej udzieliło nam wojsko w tym trudnym okresie była ogromna i bez pomocy wojska nie bylibyśmy w stanie ewakuować zagrożonej ludności i dobytku własnymi siłami. W „najgorętszym“ okresie główny ciężar akcji spoczywał na wojskach inżynieryjnych“.

W uznaniu zasług za ofiarność, trud i wysiłek w niesieniu pomocy ludności dotkniętej klęską powodzi, Uchwałą Rady Państwa zostało odznaczonych 4 oficerów Srebrnym Krzyżem Zasługi, 7 podoficerów i szeregowców Brązowym Krzyżem Zasługi. Oprócz tego, Minister Obrony Narodowej nagrodził 4 oficerów nagrodami rzeczowymi, a Szef Wojsk Inżynieryjnych MON — 61 oficerów, podoficerów i szeregowców.

Wszyscy pozostali żołnierze, którzy brali udział w akcji przeciwpowodziowej otrzymali dyplomy-podziękowania.

Mówiąc o udziale wojsk inżynieryjnych w akcji przeciwpowodziowej, trzeba wspomnieć również i o saperach KBW, którzy ramię w ramię z żołnierzami wojsk inżynieryjnych stawiali czoło groźnemu żywiołowi, nie szczędząc trudu i poświęcenia.

Saperzy KBW, chociaż było ich stosunkowo niewielu, sami ewakuowali 43 rodziny wraz z dobytkiem, obronili 1 most, usypali 1,5 km wału ochronnego, zabezpieczyli 8 budynków mieszkalnych. Ponadto dowozili żywność i zaopatrzenie dla ludności i inwentarza żywego w rejonach objętych powodzią.

Do najpoważniejszych prac jaką wykonali saperzy KBW należy usypanie 1,5-kilometrowego wału ochronnego na drodze w m. Popławy pod Pułtuskiem wspólnie z miejscową ludnością. Wykonanie wału ochronnego zabezpieczyło przed zniszczeniem wiele hektarów pól uprawnych tego rejonu.

Za ofiarny trud i pełen poświęcenia wysiłek żołnierski w czasie akcji przeciwpowodziowej dowódca wojsk wewnętrznych wyraził saperom KBW w rozkazie specjalnym podziękowania, udzielając wielu z nich nagród pieniężnych oraz nagród w postaci urlopów.

*

* *

Jeszcze nie zakończono likwidacji skutków powodzi, a już nowa klęska w postaci potężnych huraganów nawiedziła niektóre obszary naszego kraju. W dniu 15 maja niezwykle silny huragan przeszedł nad Rawą Mazowiecką, a w dniu 16 maja — nad Nowym Miastem w województwie łódzkim, wyrządzając dotkliwe szkody w tych rejonach.

W wyniku huraganu wiele drewnianych i murowanych budynków zostało zniszczonych lub poważnie uszkodzonych, powyrywane z korzeniami i połamane kilkudziesięcioletnie drzewa zatarasowały drogi i przejścia, łączność przewodowa przestała istnieć.

I znów, jak w czasie powodzi, na ratunek poszkodowanej przez huragan ludności pospieszyli żołnierze Wojska Polskiego i KBW, w tym również i żołnierze wojsk inżynieryjnych z Okręgu Warszawskiego.

Przybyłe na miejsce katastrofy pododdziały wojsk inżynieryjnych przystąpiły natychmiast do częściowej likwidacji skutków huraganu, jak usuwanie przeszkód z dróg i ulic w celu przywrócenia normalnej komunikacji, zabezpieczenia uszkodzonych budynków. We wsi Dziurdzioły saperzy zbudowali tymczasowe pomieszczenia dla ludności cywilnej, pozbawionej dachu nad głową przez huragan.

W celu przygotowania materiałów drzewnych do odbudowy zniszczonych obiektów — w rejon Mińska Mazowieckiego skierowano pododdziały techniczne wojsk inżynieryjnych wyposażone w traki polowe, które do połowy czerwca br. przygotowały ponad 500 m^3 tarcicy.

W chwili pisania tej notatki pododdziały te pracują przygotowując w dalszym ciągu potrzebny do odbudowy materiał drzewny.

*

* *

Swą ofiarną pracą, włożonym trudem i poświęceniem w walce z żywiołami, żołnierze i oficerowie wojsk inżynieryjnych zaskarbili sobie powszechne uznanie społeczeństwa, miłość oraz wdzięczność ocalonej ludności terenów dotkniętych klęską powodzi i huraganów.

KPT. RYSZARD JASIEŃCZAK

SAPERZY W AKCJI PRZECIWLODOWEJ

Wszyscy wiemy, jak wielkie szkody wyrządziła tegoroczna powódź wiosenna, która nawiedziła nasz kraj w rozmiarach nie notowanych u nas prawie od stu lat. Między innymi zalana została dolina Narwi w rejonie m. Wizna, gdzie wskutek naporu lodów uległa uszkodzeniu linia wysokiego napięcia.

Będąc dowódcą grupy saperów, która najpierw broniła tej linii, a później ją naprawiała, pragnę opisać przebieg tej akcji, była to bowiem praca niecodzienna, dość trudna, a zarazem ciekawa.

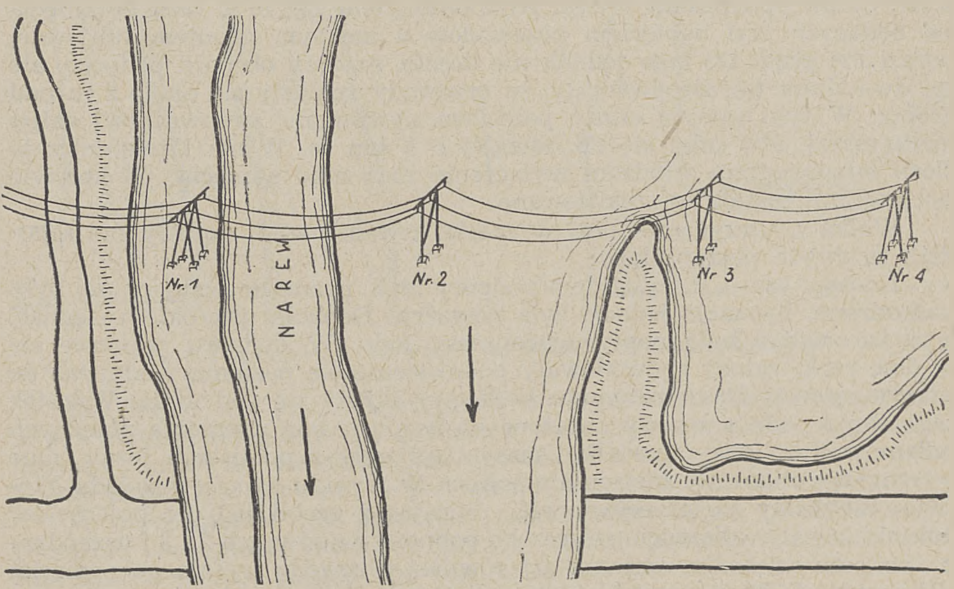
Całą akcję podzielić można na dwa okresy:

— okres ochrony linii przed krą;

— okres naprawy linii po uszkodzeniu.

Dla lepszego zobrazowania położenia linii WN posłużę się rysunkiem 1.

Kra zagrażała czterem słupom (podporom) linii wysokiego napięcia uwidocznionym na rysunku i oznaczonym numerami 1, 2, 3 i 4. W górę rzeki, w odległości 15—20 m od słupów linii WN oznaczonych na rysunku



Rys. 1. Położenie linii wysokiego napięcia

numerami 2, 3 i 4 wody szeroko rozlanej rzeki pokryły się jednolitą warstwą lodu grubości 25—30 cm. Nie zamarzło jedynie właściwe koryto rzeki, które utworzyło wąski korytarz szerokości 30—40 m. Korytarzem tym płynęła kra odrywająca się od tafli lodu.

Konstrukcje, które podtrzymywały przewody wysokiego napięcia (w dalszej treści będę nazywał podporami), były drewniane i zamocowane na betonowych podstawach. Przed podporami, z wyjątkiem podpory oznaczonej na rysunku numerem 1, nie było żadnych izbic, które by mogły skutecznie ochronić je przed krą. Najbardziej zagrożone krą były podpory oznaczone numerami 2 i 3, a w końcowej fazie podpora nr 4, od której linia zmieniała kierunek.

W pierwszej fazie spływu lodów betonowe podstawy podpór wystawały nieco nad poziomem wody, co łagodziło uderzenia kry. W tym czasie dwie grupy saperów na łodziach DSŁ rozbijały lód: jedna w rejonie podpór nr 1 i nr 2 poszerzała kanał spływowy, druga w rejonie podpory nr 3 kruszyła lód i oczyszczała rzekę.

Warunki atmosferyczne nie sprzyjały wykonywaniu tych prac: pogoda wprawdzie była ładna, ale promienie słoneczne szybko roztapiały lód, który zaczął się łamać dużymi taflami i spływać w kierunku podpór.

W tej sytuacji, widząc że kra coraz bardziej zbliża się do podpór, wydałem obu grupom rozkaz wycofania się na brzeg; jedna z nich, będąc bliżej prawego brzegu wycofała się tam, drugą zaś ściągnąłem na groblę i poleciłem jej przygotować ładunki MW do rzucania w kierunku podpory nr 3. Muszę przy tym nadmienić, że podpora nr 3 oddalona była od cypla grobli o około 30—40 m, z takiej odległości można więc było rzucać tylko małe ładunki.

Następnie wydałem rozkaz rozbijania ładunkami zbliżającej się kry. Wśród huku wybuchających ładunków — z nadludzkim wysiłkiem i najwyższym poświęceniem saperzy bronili podpór. Widząc, że napór kry jest tak wielki, iż podpora nr 3 zaczyna się chwiać, i słysząc, iż już zaczyna ona trzeszczeć, nakazałem wszystkim saperom nie mającym gumowych butów opuszczenie grobli, gdyż obawiałem się, że w razie zetknięcia się będących pod napięciem przewodów z mokrym gruntem lub wodą porazi ich prąd. Do tego jednak nie doszło, saperzy obronili podporę, ale jej dwa słupy tak się pochyliły, że przewody znalazły się około 2 m nad groblą. W tym samym czasie poleciłem cywilnemu kierownikowi ekipy monterskiej, aby udał się do odległej o 3 km m. Wizna i telefonicznie zlecił odpowiednim władzom wyłączenie linii spod napięcia; po upływie pół godziny zostało to zrealizowane.

Walka o utrzymanie linii w całości trwała nadal, saperzy nie schodzili ze swych posterunków.

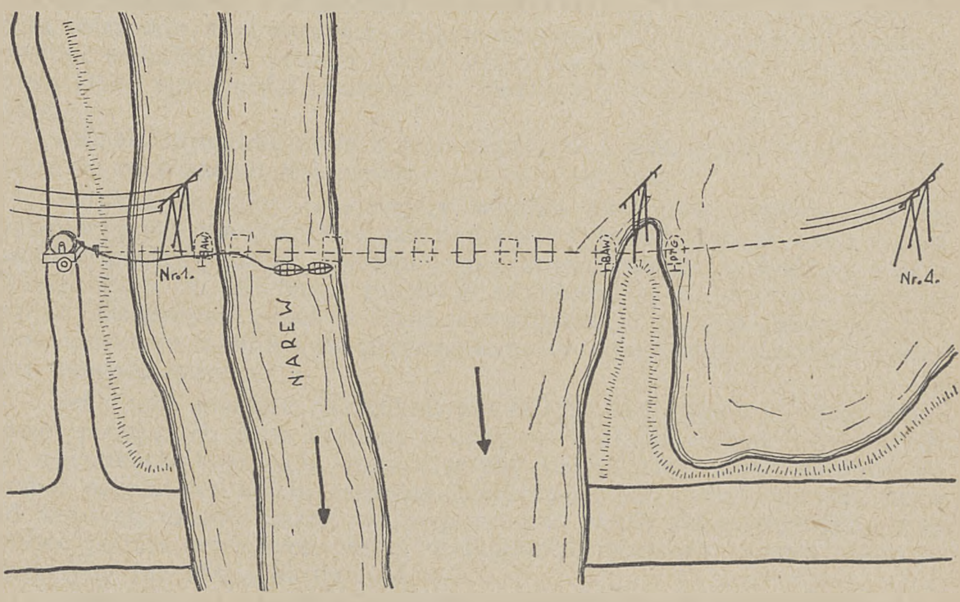
Do tego czasu, z wyjątkiem podpory nr 3, pozostałe podpory nie były uszkodzone. Sytuacja jednak była poważna. Dookoła, jak okiem sięgnąć, wszędzie widać było napływające masy lodu. W dodatku tworzące się w dole rzeki zatory spowodowały podniesienie się poziomu wody, tak że utrzymujące podpory betonowe podstawy skryły się pod wodą. Wskutek tego słupy podpór zostały narażone na bezpośrednie uderzenia potężnych odłamów kry, których wielkie masy napłynęły z pobliskich jezior. One właśnie spowodowały zniszczenie podpór. W wyniku naporu mas lodu, któremu mogliśmy się przeciwstawić rzucając z grobli jedynie pojedyncze ładunki zostały całkowicie zniszczone podpory o numerach 2 i 3 i uszkodzona podpora nr 4. Zerwane zostały również przewody wysokiego napięcia. Wówczas cały nasz wysiłek skierowaliśmy na obronę podpory nr 4, co się nam w zupełności udało.

Na tym właściwie kończy się pierwszy okres naszej akcji, a zaczyna się drugi — okres odbudowy zerwanej linii.

W celu połączenia przewodami podpory nr 1 z podporą nr 4 saperzy wraz z brygadą monterów cywilnych ustawili na cyplu grobli podporę pośrednią. Między tymi podporami należało przeciągnąć przewody. Nie było to jednak takie łatwe, trzeba bowiem było pokonywać nowe trudności, jak duża odległość od prawego brzegu rzeki do nowo zbudowanej podpory pośredniej (około 320 m), bardzo szybki prąd rzeki — dochodzący do 3—4 m/sek., połamane słupy podpory nr 2, płynąca kra. W dodatku należało również uważać na przewody aluminiowe, które trzeba było bardzo ostrożnie przeciągać, aby ich nie uszkodzić.

Do prac przy odbudowie linii dysponowałem następującym sprzętem: 1 kuter BMK-90, 1 PTG, 1 MAW, 4 pontony parku TMP i 4 łodzie DSŁ.

Mając na uwadze jak najszybsze wykonanie zadania zdecydowałem rozstawić posiadane 4 pontony w równych odstępach i zakotwiczyć je w osi podpór. Wyposażyłem każdy ponton w 2 dyle, 2 bosaki, linę kotwiczną i koło ratunkowe z linką. Na każdym pontonie znajdowało się po 4 saperów w pasach ratunkowych. Następnie poleciłem załadować bęben z windą na PTG i rozwijać przewód, podając go saperom na pontonach.



Rys. 2. Przeciąganie przewodów od podpory nr 1 do podpory nr 4

Realizując ten plan przystąpiłem do wprowadzenia kutrem pontonów i zakotwiczenia ich. Ale płynąca z dużą szybkością kra zaatakowała pontony i mimo ich zakotwiczenia spychała je w dół rzeki, tak że po ustawieniu czwartego pontonu — pierwszy trzeba było już podciągać.

Po wyrównaniu linii pontonów załadowałem bęben na PTG i rozpocząłem rozciąganie przewodu płynąc wzdłuż pontonów z dołu rzeki. Nie dało to jednak pożądanego rezultatu, bowiem wskutek dużej odległości między pontonami i szybkiego prądu, który znosił PTG, nie można było podać przewodu na pontony.

W związku z tym powziąłem nową decyzję. Wprowadzić między zakotwiczone pontony jeszcze cztery dodatkowe. Wszystkie pontony połączyć liną stalową oraz z podporami nr nr 1 i 4. Postawić dwa BAW-y: jeden przy podporze nr 1, drugi przy nowej podporze na grobli. Z przeciwnej strony grobli postawić PTG. Na pontonach umieścić po 2 saperów w pasach ratunkowych, a na 2 łodziach DSŁ — po 6 saperów. Przytrzymując się liny stalowej uchwycić końcówkę jednego przewodu i z prawego brzegu przeciągnąć go, podając z pontonu na ponton aż do podpory na grobli, a następnie za pomocą PTG połączyć ze zwisającymi przewodami na podporze nr 4.

W celu realizacji tej decyzji zapotrzebowałem dodatkowo cztery pontony TMP i dwa BAW. Po otrzymaniu tych środków przystąpiłem do realizacji zadania. W toku pracy stwierdziłem, że decyzja ta była słuszna — trzy przewody zostały sprawnie przeciągnięte i połączone. Dalszą fachową pracę, tj. podwieszenie przewodów i połączenie ich z izolatorami na słupach wykonała już brygada monterów z Białegostoku. Na tym zadanie zostało zakończone.

Dyskusje i polemiki

KPT. MGR INŻ. WALERY KUJAWSKI

JAK BĘDZIEMY REMONTOWAĆ SPRZĘT INŻYNIERYJNY

Współczesne wojska inżynieryjne, podobnie jak i inne rodzaje wojsk posiadają na swym wyposażeniu bardzo dużą ilość środków mechanizacji. W związku z coraz bardziej zwiększającym się tempem działań bojowych, możliwością zastosowania nowych, potężnych środków rażenia, oraz masowych środków zapalających można przypuszczać, że ilość ta będzie wzrastać. Dlatego też coraz większego znaczenia nabiera zagadnienie prawidłowej eksploatacji maszyn, obsługi technicznej, remontu oraz wszystkie inne związane z zapewnieniem stałej sprawności maszyn, obsługi technicznej, remontu oraz wszystkie inne związane z zapewnieniem stałej sprawności maszyn, ich możliwie dużej wydajności i żywotności.

Jednak najważniejszym z tych zagadnień i jednocześnie najtrudniejszym do rozwiązania jest problem remontu maszyn.

Artykuł niniejszy omawiający właśnie koncepcję remontu maszyn inżynieryjnych ma charakter jak najbardziej dyskusyjny, przedstawia on osobiste poglądy autora, a celem jego jest wciągnięcie do dyskusji i uzyskanie opinii na ten temat możliwie szerokiego grona oficerów naszych wojsk związanych pracą i zainteresowaniami z tym problemem. Być może dyskusja ta stanie się przyczynkiem do polepszenia obecnego systemu remontu maszyn.

Brak jest, niestety, jakichkolwiek statystyk z ubiegłej wojny światowej podających dane cyfrowe o uszkodzeniach maszyn inżynieryjnych w warunkach bojowych, zresztą gdyby nawet takie dane istniały, to wobec ogromnych zmian zarówno ilościowych, jak i jakościowych, jakie od tamtych czasów zaszły w wyposażeniu wojsk inżynieryjnych, oraz wobec jeszcze większych zmian w bojowych środkach rażenia, dane te straciłyby już swoją aktualność.

W niniejszym artykule chciałbym omówić niektóre ważniejsze zasady koncepcji remontu sprzętu inżynieryjnego, która obecnie niejako obowiązuje, a w każdym bądź razie, która obecnie znajduje odbicie w praktycznie realizowanym sposobie remontu. Koncepcja ta przyjmuje jako zasadę remont zdecentralizowany, tj. prowadzony oddzielnie w każdym rodzaju wojsk. Następnie koncepcja ta zakłada, że w warunkach bojowych należy się liczyć przede wszystkim z remontem awaryjnym. Remont usuwający skutki naturalnego zużycia maszyn traci tutaj znaczenie. Dalej ujmuje ona, że w warunkach polowych będą przeprowadzane raczej tylko proste operacje technologiczne — uszkodzenia poważniejsze będą usuwane drogą wymiany zespołów, a remont tych zespołów i w ogóle remonty skomplikowane będą prowadzone na zapleczu w zakładach remontowych.

Wydaje mi się, że zasady te nie odzwierciedlają faktycznie istniejących potrzeb, że wynikają one raczej ze zbyt pesymistycznie określonych możliwości, i że w żadnym wypadku nie zabezpieczają całości remontu maszyn inżynieryjnych w przyszłości.

Pomimo, iż w przyszłych działaniach bojowych większego niż w przeszłości znaczenia nabierze remont awaryjny, a to na skutek zwiększenia siły rażenia środków ogniowych, to jednak i remont usuwający skutki naturalnego zużycia maszyn nadal będzie miał duże znaczenie.

Wskazuje na to chociażby następująca przybliżona kalkulacja. W warunkach działań bojowych należy się liczyć z intensywną eksploatacją maszyn, a więc można przyjąć, że maszyny musiałyby pracować na dwie zmiany po 10 godzin. System remontów planowo-zapobiegawczych przewiduje dla maszyn takich, jak koparki gąsienicowe, spycharki, równiarki i zgarniarki samobieżne, remont średni po 600—1 100 godzinach pracy maszyny, a remont kapitalny po 1 200—2 200 godz. Wynika więc stąd, że po 30—55 dniach pracy maszyny należałoby poddać remontowi średniemu, a po 60—110 dniach pracy remontowi kapitalnemu. Trudno przypuszczać, aby w tych okresach czasu, nawet przy intensywnym rażeniu ogniowym, całość czy też większość sprzętu w wojskach inżynieryjnych biorących udział w działaniach bojowych uległa zniszczeniu. Również pomijanie remontów planowo-zapobiegawczych czy nawet przedłużanie okresów międzyremontowych bardzo niekorzystnie odbije się na wydajności i żywotności maszyn i w efekcie, jeśli chodzi o wykonanie zadań mechanizacji prac, da ujemny rezultat.

Jeśli chodzi o zakres prac przy remoncie awaryjnym i przy remoncie usuwającym skutki naturalnego zużycia maszyn, to różnice mają przede wszystkim charakter ilościowy. Uszkodzenie bowiem odłamkiem czy też przestrzelenie pociskiem karabinowym silnika, skrzyni przekładniowej lub organu roboczego pociąga za sobą konieczność przeprowadzenia, między innymi, szeregu prac wchodzących jako zasadnicze w zakres prac remontu średniego i kapitalnego (np. spawanie bloku cylindrów, wymiana i szlifowanie tłoka, przeszlifowanie nowej tulei cylindrycznej, wylewanie panewek, szlifowanie czopów wału korbowego, remont kół zębatych, prostowanie i spawanie organu roboczego, docieranie mechanizmów po remoncie).

Naturalnie, w wypadku skomplikowanych operacji technologicznych remontu, można zastąpić je poprzez remont metodą wymiary zespołów i niewątpliwie tam, gdzie to będzie możliwe, metoda ta będzie stosowana. Wymaga ona jednak posiadania tych zespołów w magazyniach polowych, co ze względu na wielką, niespotykaną w żadnym innym rodzaju wojsk różnorodność sprzętu inżynieryjnego, spowoduje ich wielki rozrost, który z kolei nieuchronnie pociągnie za sobą trudności w transporcie, zaopatrzeniu, operatywności.

Dlatego też przy rozpatrywaniu zagadanień związanych z remontem maszyn inżynieryjnych należy liczyć się z koniecznością wykonywania szerokiego asortymentu operacji technologicznych również i w warunkach działań bojowych.

Z zakresem i ilością prac remontowych wiąże się również miejsce ich wykonywania. Drobne prace remontowe, czynności przeglądów techniczno-konserwacyjnych, remontu bieżącego nr 1 i nr 2 będą niewątpliwie wykonywane bezpośrednio w jednostkach przy pomocy posiadanych środków remontowych, natomiast prace remontowe skomplikowane, wchodzące w zakres remontu średniego i kapitalnego, mogą być wykonywane bądź to w polowych bazach remontowych, bądź też w wy-

specjalizowanych lub dostosowanych remontowych zakładach przemysłowych.

Z punktu widzenia organizacji i wyposażenia najłatwiejsze jest wykorzystanie istniejących zakładów przemysłowych, co może nastąpić tylko w sprzyjających warunkach. Jednak ograniczenie się tylko do tego jest rozwiązaniem niewystarczającym. Rozmieszczenie istniejących zakładów przemysłowych, które by można było wykorzystać do tych celów jest bardzo nierównomierne, poza tym ze względu na łatwość określenia ich położenia, mogą one stosunkowo szybko być zniszczone przez lotnictwo nieprzyjaciela, a w wypadku prowadzenia operacji zaczepnych, nieprzyjaciel wycofując się, może je całkowicie zniszczyć.

Wypływa stąd oczywisty wniosek, że remont należy opierać przede wszystkim na środkach posiadanych w samych wojskach, i że środki te muszą być dostateczne do przeprowadzania wszystkich w zasadzie prac remontowych.

Ten ostatni warunek w poważnym stopniu narzuca wyposażenie polowych baz remontowych, które by umożliwiały przeprowadzanie pełnego asortymentu technologicznych operacji remontowych. Sprzęt inżynieryjny, jak już wspomniałem poprzednio, jest bardzo różnorodny, zarówno co do wielkości, budowy, jak i rodzaju prac remontowych, jakie trzeba przy nim stosować. W skład jego wchodzą przyrządy, narzędzia i maszyny, począwszy od zupełnie prostych narzędzi, jak łopaty, topory, itp., poprzez silniki spalinowe nisko- i wysokoprężne o mocach od małych do bardzo dużych, silniki elektryczne i prądnice, pompy, sprężarki, maszyny do obróbki drewna, prac mostowych, drogowych i fortyfikacyjnych — bardzo różnorodne maszyny budowane na samochodach i ciągnikach, duże konstrukcje metalowe i drewniane, jak mosty towarzyszące, składane i pływające, sprzęt przeprawowy, a kończąc na dużej ilości różnych przyrządów pomiarowych. Wyposażenie baz remontowych takiego sprzętu musiałoby być szczególnie bogate już ze względu na sam proces technologiczny, nie uwzględniając wydajności produkcyjnej.

Taka baza remontowa, bez względu na jej miejsce w ugrupowaniu bojowym wojsk, musiałaby posiadać co najmniej następujące stanowiska remontowe (wraz z wyposażeniem): stoisko demontażu, zmywalnia, stoisko weryfikacji elementów, prac tokarskich, frezerskich, wytaczarki do cylindrów, wytaczarki do korbowodów, szlifierki narzędziowe, szlifierki do płaszczyzn, szlifierki do wałów korbowych, stoiska wylewania łożysk, remontu przekładni zębatych, remontu przyrządów i urządzeń elektrycznych, remontu gaźników, remontu układu zasilania silników wysokoprężnych, remontu sprzęgieł i hamulców, stoiska spawalnicze (spawarki gazowe i elektryczne), kowalskie, wulkanizacyjne, blacharskie, tapicerskie, malarskie, akumulatorownie, hamownie. Do tego dochodziłaby odpowiednia ilość elektrowni siłowych i oświetleniowych, sprężarek, dźwigów, magazyn materiałów i części zamiennych, środki do przewozu ludzi, urządzenia bytowe itp. Naturalnie nie każde z wymienionych stanowisk wymagałoby odrębnego środka transportowego (samochodu, ciągnika, przyczepy) niemniej, przy nawet bardzo dużym ich skupieniu, ilość tych środków transportowych byłaby rzędu co najmniej kilkudziesięciu (40—50).

Czy tak wielkie bazy remontowe byłyby uzasadnione z punktu widzenia wydajności, oraz czy pokrywałyby się z możliwościami produkcyjnymi kraju, z którymi również należy się liczyć?

Wydaje się, że nie. W wypadku organizowania ich (i im podobnych)

przez poszczególne rodzaje wojsk, względnie aby wykorzystać w pełni ich wydajność, trzeba by tworzyć je na wyższych szczeblach organizacyjnych wojsk, co znowu nie byłoby dogodne ze względu na ich operatywność. Poza tym organizowanie ich w poszczególnych rodzajach wojsk pociąga za sobą konieczność przewidywania odrębnych punktów zbiórki uszkodzonego sprzętu i odrębnych dróg ewakuacji tego sprzętu, co stanowi poważną trudność.

Znacznie słuszniejszym rozwiązaniem jest scentralizowanie wykonawczych prac remontowych w wojsku, tj. zorganizowanie baz remontowych, które by remontowały sprzęt w zasadzie wszystkich rodzajów wojsk. Dotychczasowy remont prowadzony przez każdy rodzaj wojsk odrębnie, ma już zbyt wiele zasadniczych wad, aby mógł sprostać współczesnym wymiaganiom. Jednostki inżynieryjne na przykład posiadają w swym składzie trzy rodzaje warsztatów: inżynieryjny, samochodowy i mniejszy od poprzednich — uzbrojeniowy. Warsztaty te w dość dużym stopniu stanowią integralne państwa, obwarowane wieloma odrębnymi przepisami, wynikającymi z podległości ich różnym rodzajom wojsk, różnym systemom zaopatrywania, ewidencji, sprawozdawczości itp. Przełamanie tych przeszkód i spowodowanie współpracy tych warsztatów nie należy do prostych zadań, a tymczasem warsztaty te, a zwłaszcza inżynieryjny i samochodowy, jeśli chodzi o rodzaj ich wyposażenia, nieznacznie tylko różnią się między sobą — różnice między warsztatem „Aprim“ a samochodowymi typu „A“ i „B“ są niewielkie. Wprawdzie wojska samochodowe wprowadzają już obecnie nowy, liczniejszy sprzęt remontowy, umożliwiający przeprowadzenie bardziej skomplikowanych napraw, ale jeśli chodzi o rodzaje operacji technologicznych — zasadnicza większość z nich jest taka sama jak w wojskach inżynieryjnych. Gdyby więc połączyć te warsztaty razem, można by uzyskać większe wykorzystanie sprzętu i fachowców, a więc wzrosłyby i zdolności remontowe tych warsztatów, i jakość remontu, a poza tym znacznie uprościłoby się dowodzenie nimi. Dowódca jednostki czy też jego zastępca d/s technicznych, łatwiej niż dotychczas mógłby koncentrować wysiłek całego warsztatu na tym odcinku, który w danej sytuacji byłby najważniejszy. Naturalnie do naprawy urządzeń specjalnych z punktu widzenia ich konstrukcji, jak uzbrojenie, sprzęt radiowy itp., warsztat mógłby mieć w swym składzie sekcje (drużyny, wydziały) specjalne, ale zasadnicze prace obrabiarkowe, spawalnicze, kowalskie, remont silników spalinowych, elektrycznych itp., które potrzebne są przy wszystkich rodzajach sprzętu byłyby wykonywane razem.

Również jeśli chodzi o warsztaty remontowe na szczeblach wojsk w obecnych warunkach pokojowych, to i tutaj połączenie ich dałoby niewątpliwie pozytywne rezultaty. Doprowadzenie naszych istniejących warsztatów do stanu umożliwiającego przeprowadzanie pełnego, odpowiedniej jakości, remontu kapitalnego najważniejszego sprzętu inżynieryjnego, wymagałoby dużych nakładów inwestycyjnych, co znowu nie opłaciłoby się ze względu na małą ilość remontowanych maszyn. Tymczasem istnieją bogato (jak na nasze warunki) wyposażone zakłady remontowe innych rodzajów wojsk, które, aby wykorzystać swą moc produkcyjną, remontują sprzęt spoza wojska. Powstała więc paradoksalna sytuacja, że jedne rodzaje wojsk przeprowadzają remont sprzętu instytucji cywilnych, podczas gdy inne nie mają możliwości wyremontowania własnego sprzętu; przekazują więc sprzęt do remontu instytucjom cywilnym, albo przeprowadzają go w sposób bardzo niedoskonały.

Scentralizowane kierownictwo warsztatami i na tym szczeblu dałoby niewątpliwie pozytywne rezultaty. Zniknęłyby wreszcie niekończące się pomimo wielokrotnego ustalania spory, kto ma remontować sprzęt należący jednocześnie do różnych rodzajów wojsk, jak dźwigi i stacje wiertnicze montowane na samochodach, spycharki na ciągnikach, działa w czołgach, radiostacje na samochodach itp.

Zalety centralizacji remontu w wojsku można by dalej mnożyć, wydaje mi się jednak, że są zbyt oczywiste, aby ich nie widzieć. Naturalnie, obok tych dodatnich stron centralizacja remontu ma również szereg stron ujemnych. Najważniejsze z nich — to pewien rozrost poszczególnych baz, konieczność posiadania w takich bazach specjalistów w różnego rodzaju sprzętu (we wspomnianych sekcjach — wydziałach specjalnych), oraz pewne utrudnienie organizacji procesu technologicznego remontu.

W skali ogólnowojskowej jednak, zarówno sumaryczna ilość środków remontowych, jak i specjalistów będzie mogła ulec daleko idącemu zmniejszeniu. Ponadto w odniesieniu do sprzętu inżynieryjnego remont zostanie przybliżony do pola walki, dzięki możliwości przeprowadzania go już na szczeblach niższych (dywizja).

Tak więc przewaga stron dodatnich remontu centralnego nad ujemnymi wydaje się oczywista.

Na przeszkodzie scentralizowania warsztatów remontowych w wojskach stoi również niewątpliwie przyzwyczajenie się do obecnego systemu, jak również czasami może nieco zbyt ciasno pojęta miłość własnego rodzaju wojsk. I tak na przykład zwolennicy przeprowadzania remontu odrębnie w każdym rodzaju wojsk wysuwają zarzut, że połączenie warsztatów może spowodować, iż będą one remontować czołgi, działa, samochody, pozostawiając sprzęt inżynieryjny na szarym końcu. Wydaje mi się, że należy patrzeć na to raczej z punktu widzenia ogólnowojskowego. Jeżeli rzeczywiście w danej operacji sprzęt inżynieryjny nie będzie miał do odegrania dużej roli, to nic złego się nie stanie, jeżeli będzie on remontowany w dalszej kolejności. Jeśli natomiast działania będą przewidywać na przykład konieczność pokonywania przeszkód wodnych, czy też umocnienia terenu, zadaniem sapera znajdującego się w sztabie dowódcy ogólnowojskowego będzie przekonanie tego dowódcy o konieczności zabezpieczenia pod względem remontu sprzętu inżynieryjnego przed innymi rodzajami, a dowódca ten, mając do dyspozycji znaczną i skupioną ilość środków remontowych, może je łatwo koncentrować na wymaganych odcinkach.

Tak więc zmiana systemu remontu przyniosłaby zasadnicze polepszenie tego tak ważnego w całości zagadnień inżynieryjnego zabezpieczenia działań bojowych wojsk problemu, jak również problemów wykorzystania sprzętu technicznego we wszystkich rodzajach wojsk. Że tak jest, świadczy o tym chociażby fakt coraz bardziej rozwijającej się dyskusji na ten temat i stałego zwiększania się ilości zwolenników remontu scentralizowanego, również oficerów-remontowców wojsk samochodowych, pancernych, artylerii i innych, którzy zdają sobie sprawę z tego, że tak jak obecnie dalej remontować nie można, i że wada leży w samym obecnym systemie.

Ograniczone ramy i raczej ogólny charakter niniejszego artykułu nie pozwolą na omówienie zmian, jakie utworzenie ogólnowojskowych warsztatów remontowych spowodowałoby w systemie zaopatrzenia technicznego oraz innych dziedzinach życia wojskowego, nie wydaje się jednak, aby zmiany te mogły być niekorzystne.

Redaktor techniczny: *A. Polit.* Korektor: *A. Przyborowska*

Skład rozp. 5. VII. 58. Druk ukończono 31. VII. 58. Druk na papierze sat. V kl. 70 g. Format 70×100. Ark. druk. 6,5. Zam. nr 626. z dn. 27. VI. 58. CW-34731

Wojskowa Drukarnia w Gdyni.